PROBLEMY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM WIEDZY I ŻYCIA

NR 5

1948

PROBLEMY

Miesięcznik poświęcony zagadnieniom wiedzy i życia

Rok IV 1948 Nr 5 (26)

TREŚĆ

FILM

W OCZACH PAINLEVÉGO

Skrót kilku prelekcji wygłoszonych przez J. Painlevégo w maju b. r. w Warszawie i w Łodzi zestawiony i uzupełniony przez Leona Bukowieckiego

---

Widzieliśmy w kraju szereg ciekawych filmów popularno-naukowych produkcji radzieckiej, np. nagrodzony na festiwalu w Cannes film p.t. „Słoneczne plemię", film „Prawo wielkiej miłości" i inne.

Znakomity francuski realizator filmów popularno-naukowych, Jean Painlevé, zademonstrował niedawno w Polsce kilka swoich filmów.

Czytelnika zaciekawi zapewne pogląd specjalisty francuskiego na tę dziedzinę filmu.

Opinia ta jest szczególnie ciekawa w związku z trudnościami, z jakimi boryka się zachodnio - europejska twórczość filmowa, brutalnie wypierana przez tandetę amerykańską.

Nie znoszę filmów z udziałem aktorów zawodowych — zaczął jedną ze swych niezwykle ciekawych pogadanek Jean Painleve—tym bardziej nie znoszę filmów przetransponowanych na ekran z powieści lub teatru. Wszystkie te—z góry skazane na niepowodzenie—próby, świadczą, że ich realizatorzy znaleźli się w ślepej uliczce i nie zdołali wejść na właściwą drogę w dziedzinie kinematografii.

U podstawy każdego filmu, bez względu na to, czy są to filmy długo- średnio- czy krótkometrażowe — mówił Painleve — leży prawda dokumentarna, prawda, która może być przetworzona artystycznie, ale w sposób uczciwy. Film, który zarysowuje się w wyobraźni widza jako dzieło całkowicie realistyczne, nie może być powtórką innych sztuk, które rządzą się własnymi prawidłami. Każdy film, najbardziej nawet artystyczny, czyli przetworzony przez odpowiedzialnego artystę musi być zrealizowany przede wszystkim w kraju, w którym odbywa się akcja, po drugie w rzeczywistym miejscu akcji i wreszcie przez ludzi, którzy albo sami dane konflikty przeżywali, albo też w wypadku realizacji filmu z minionych okresów historii są historycznie całkowicie odpowiedzialni za najbardziej wiarygodne odmalowanie epoki. Wszystko inne jest fałszem, a przeto nonsensem z punktu widzenia sztuki filmowej.

Filmów uczciwych (sinceres) jest mało, ale istnieją one jednak, a wrażenie jakie wywołują w poszczególnych krajach tak na fachowców, jak i na normalną publiczność kinową, jest najlepszym dowodem ich zdumiewającej trafności. Wszystkie poprzednie określenia odnoszą się nawet do filmów fantastycznych i do bajek filmowych, gdyż każda fantazja czy bajka ma pewne, z góry rozumem naszym nakreślone ramy swej rzeczywistości.

Do klasy filmów prawdziwych Painleve zaliczył m. in. **„Ostatni etap“** Wandy Jakubowskiej w pozbawionych aktorów fachowych scenach ogólnych. Painleve wspomniał dalej o filmie **„Farrebique“** młodego realizatora francuskiego, Georges Rouquier. Cały swój film zrobił nieprawdopodobnie niskim nakładem kosztów, **bez ani jednego zdjęcia w atelier,** zadając tym kłam utartej wśród tak zwanych ludzi filmu opinii, że nie można ze względów technicznych realizować filmów dźwiękowych w prawdziwych wnętrzach.

Film **„Farrebique“** to fresk o czterech porach roku na niewielkiej farmie francuskiej, na tej mianowicie, gdzie wychował się i spędził całą młodość Rouquier. Słyszy on, a wraz z nim jego mikrofon, jak zboże szeleści falując, słyszy szum wiatru i rechot żab wieczorem, widzi narodzenie dziecka i śmierć starca, **nawet zatrzymanie się pulsu na ręce** — być może najbardziej wstrząsająca scena światowej kinematografii.

Film ten — powiedział Painleve — wzbudził taką panikę wśród magnatów filmowych, że nie dopuścili go na ubiegły festiwal w Cannes. Wraz z Rouquier'em udało mi się jednak przywieźć film samolotem i wyświetlić poza konkursem. Otrzymał on przeto tylko pozakonkursowe wyróżnienie no i najżywsze uznanie tłumnie zresztą zebranej publiczności. Ale bankierzy filmowi nie wybaczyli Rouquierowi t a n i e g o filmu i obecnie nie ma mowy aby mógł kręcić cokolwiek w rodzaju **„Farrebique“.** Zrealizowałem wraz z nim średni metraż o Ludwiku Pasteurze. Reżyserowi proponowano ze względów oszczędnościowych filmowanie nie prymitywnych mikroskopów, których używał Pasteur, ale najnowocześniejszych, proponowano mu też inne samochody ciężarowe do przewozu chorych od tych, których używał Pasteur. Ale Rouquier się nie zgodził i tak długo nastawał, póki nie wydano mu ze zbiorów właściwego mikroskopu, a z jakiejś zapomnianej szopy samochodów używanych za czasów Pasteura. To jest rejestracja faktów lub też inscenizacja zgodna z prawdą, stanowiąca t r z o n definicji filmu dokumentarnego, ustalonej na ostatnim zjeździe. Oto ona:



Jean Painleve fizyk, chemik, anatom, zoolog i botanik, prezes Paryskiego Instytutu Filmowego, sekretarz generalny Unii Twórców Filmów Dokumentarnych. Wynalazca w dziedzinie kinematografii i mikrofotografii.

Przez film dokumentarny pojmujemy wszelkie wyrażanie realistyczne lub emocjonalne rzeczywistości, dokonywane przez rejestrację faktów lub ich inscenizację zgodnie z prawdą. Celem filmu dokumentarnego jest sumienne rozszerzanie zakresu naszej wiedzy, jak też przedstawianie zagadnień i ich rozwiązywanie na płaszczyźnie ekonomicznej, społecznej i kulturalnej.

CZTERY GATUNKI FILMU OŚWIATOWEGO

W dalszym ciągu swej pogadanki Painleve wyjaśniał rolę i znaczenie filmu oświatowego. Pod pojęciem filmu oświatowego zarówno przeznaczonego dla użytku szkolnego jak i dla szerszej publiczności rozumiemy najrozmaitsze typy filmów, które należy sklasyfikować dokładniej i to według intencyj autorów. Ustaliliśmy więc — mówi Painleve — zasadnicze cztery rodzaje filmów oświatowych, przy czym każdy z nich służy zasadniczo innym celom:

1. Filmy pedagogiczne

Tego rodzaju filmy winny być wyłącznie nieme. Czas wyświetlania nie powinien przekraczać trzech minut i raczej zbliżać się do jednej minuty. Film może omówić



Ryc. 1.
Konik morski jest jedyną rybą, która utrzymuje się w wodzie w pozycji pionowej. Samce tego gatunku posiadają komory lęgowe, gdzie rozwijają się młode ze złożonych przez samice jaj.

tylko jedno, ściśle wydzielone zagadnienie, w swej zasadniczej postaci. Przed uczniami należy tak długo powtarzać wyświetlanie, póki sami bezbłędnie nie skomentują oglądanego zjawiska. Filmy takie należy wyświetlać kilka razy z rzędu i bezpośrednio potem przeprowadzić dyskusję. Jak dotychczas filmów tego rodzaju jest bardzo mało, a dla nauki ten typ jest właśnie najważniejszy.

2. Filmy naukowe

Ściślejsza nazwa tego rodzaju filmów winna brzmieć: „filmy dociekań naukowych" (de recherches scientifiques). Film służy w tym wypadku jako środek badań naukowych i natrafia nieraz na nowe, nieznane przed tym zjawiska, lub też służy do rejestrowania faktów naukowych już znanych, ale nabierających nowego oblicza, dzięki zastosowaniu metod filmowych.

3. Filmy popularyzacyjne dla publiczności przygotowanej

Są to filmy przeznaczone dla publiczności częściowo przygotowanej i znającej omawiane zagadnienie, ale nie interesującej się specjalnie daną dziedziną. Filmy te winny odznaczać się także wysokim poziomem artystycznym, przy tym chwyty języka filmowego są tu dozwolone (montaż, dźwięk itd.).

4. Filmy oświatowe dla szerszej publiczności

Są to filmy przeznaczone dla publiczności nieprzygotowanej. Filmy te nie mogą zawierać żadnego odstępstwa od prawdy, gdyż publiczność młodociana lub nieprzygotowana wierzy dokładnie w to, co widzi na ekranie, a przy dzisiejszych środkach technicznych i trickowych można pokazać wszystko, co się chce. Lenistwo niektórych twórców tego rodzaju filmów jest karygodne. Nie mogąc uchwycić jakiejś bardzo charakterystycznej sceny, zastępują ją zręcznym montażem wraz z uwagą komentatora sugerującą, że widz rzeczywiście obejrzał ciekawe zjawisko natury.

METODY PRACY

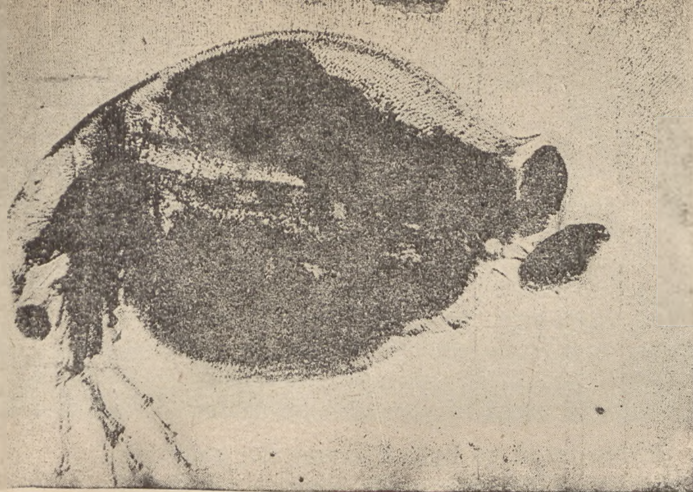
Z kolei Painleve przystąpił do omówienia metod pracy filmu naukowego.

Począwszy od pierwszego twórcy filmów naukowych Mareya, aż do dzisiaj, kinematografia posługuje się dwoma zasadniczymi trickami w swych dociekaniach naukowych: zdjęciami przyspieszonymi (do 8.000 zdjęć na sekundę — aparat stanowi wynalazek Painlevego) i zwolnionymi.

Do tego Painleve dodał zdjęcia ultrafioletowe, które umożliwiają nam dostrzeżenie szczegółów i przemian zewnętrznych niedostrzegalnych normalnie dla oka oraz promienie podczerwone, które pozwalają nam na przeniknięcie stworzenia lub rośliny tak jak przy pomocy promieni Roentgena.

Kolosalne usługi w tej dziedzinie oddaje mikrokinematografia. Do zdjęć podmorskich Painleve posługuje się lekkimi skafandrami niepowiązanymi ze statkiem, a do zdjęć żyjątek nieznoszących wysokiej temperatury specjalnymi lampami „zimnymi", które nie promieniują ciepła.

Jeżeli zarzuca się czasem kinematografii poszukiwań naukowych, że tą drogą nie zrobiono jeszcze żadnego zasadniczego odkrycia, to po pierwsze nie jest to zupełnie zgodne z prawdą, a po drugie znaczniejszej i l o ś c i (nie jakości) odkryć stoi na przeszkodzie mała ilość poszukiwaczy prawdy, drogą kinematografii naukowej. We Francji — mówi Painleve — jest nas siedmiu. Gdyby we Francji było tylko s i e d e m czynnych mikroskopów, czy świat naukowy mógłby oczekiwać wielkich odkryć od siedmiu ludzi zajętych dociekaniami? — zapytuje. Poszukiwania prowadzone drogą kinematografii dają czasem niezwykłe odkry-



Ryc. 2.
Rozwielitka (Daphnia) rozmnaża się przez kilka pokoleń przez dzieworództwo. Jajeczka jej gromadzą się pod powłoką pancerzyka. Po pewnym czasie wylęgają się z nich młode.

cia, ale przez stałe zapotrzebowanie taśmy i urządzeń elektrycznych są niezmiernie kosztowne.

Oto interesujący przykład. W czasie filmowania zaćmienia Słońca, astronom francuski Bernard Lyot dokonał zdjęć wybuchu gazów w chromosferze Słońca. Gazy te oddalały się od Słońca po charakterystycznej paraboli. Otóż okazało się przy użyciu zdjęć podczerwonych, że blacha aluminium odpowiednio nagrzana wyrzuca z siebie identyczne co do formy i kierunku oddalania się emanacje gazowe.

Jest to na razie luźna notatka taśmy filmowej, ale przy niewielkiej nawet fantazji dadzą się zauważyć wielkie możliwości zawarte w tym doświadczeniu i w ogóle w dalszym rozwoju kinematografii naukowej.

FILMY PAINLEVEGO

Painleve przesłał do Polski kilka swych filmów. Pokaz ich potwierdził w całej rozciągłości poprzednio cytowane tezy Painlevego z podkreśleniem, że filmy jego należą do grupy oświatowych dla szerszej publiczności.

Konik morski

Film zrealizowany został częściowo w akwarium, częściowo w wodach Atlantyku koło Arcachon. Cała część dotycząca porodu zrealizowana została wyłącznie w akwarium w Instytucie Filmowym w Paryżu.

Oto trzy zasadnicze cechy konika morskiego, które spowodowały powstanie filmu:

1) Konik morski (ryc. 1) jest jedyną rybą, która utrzymuje się w wodzie stale w pozycji pionowej.

2) Konik morski nie używa ogona ani do pływania, ani do sterowania. Do poruszania się służą mu płetwy położone za głową i pośrodku strony grzbietowej.

3) Konik morski jest przedstawicielem rodziny ryb, u których samce posiadają komorę lęgową, gdzie rozwijają się młode ze złożonych przez samicę jaj.

Dzieje się to jak następuje: do woreczka, który ma samiec na brzuchu (tak jak kangur - samica) — samica składa jaja w ilości około 200. W woreczku samca następuje zapłodnienie sposobem niespotykanym w innych gatunkach i skomplikowanym. Jaja otacza specjalna błona śluzowa, która przekazuje im pożywkę z krwi samca.

Nadchodzi okres porodu, który trwa pełne 48 godzin, przy czym uformowane już małe koniki morskie rodzą się w grupach po 4 do 5. Porodowi towarzyszą wszystkie oznaki cierpienia, a więc wzmożony rytm serca (widoczny na filmie przy pomocy zdjęć podczerwonych), znacznie przyspieszony oddech i gwałtowne skurcze woreczka. Poród taki kończy się dobrze lub źle. Może się zdarzyć, że po narodzeniu ostatniego konika, tworzące się gazy, nie mające ujścia na zewnątrz, powodują nabrzmienie woreczka, który staje się ogromny i lekki, a wreszcie przewraca konika morskiego głową na dół. W tej pozycji samiec ginie, gdyż nie może przyjmować pokarmu.

Wymiary koników morskich wahają się od 35 do 60 cm przy rozwiniętym ogonie.

Rozwielitka (Daphnia)

Rozwielitka (ryc. 2) tego gatunku o długości 1 mm (a więc dostrzegalna dla nieuzbrojonego oka) rozmnaża się przez kilka pokoleń przez dzieworództwo. Jajeczka jej gromadzą się pod powłoką pancerzyka. Po pewnym czasie wylęgają się z nich młode osobniki. Z końcem ciepłego okresu roku rozwielitka wytwarza 3 — 4 jajeczka, które nie rozwijają się dzieworodnie, zostają natomiast zapłodnione. Koniecznym czynnikiem dla dalszego roz-

Ryc. 3.
Rak pustelnik tym się różni od zwykłych raków, że zamieszkuje pustą muszlę, wchodząc do niej, oczywiście, tyłem. Gdy domek staje się za ciasny, poszukuje innego, większego.



woju u tego gatunku rozwielitki jest przeschnięcie zapłodnionych jaj. Dlatego też występuje ona w płytkich, wysychających zbiornikach wodnych. Z nastaniem wiosny z jaj zapłodnionych, które przezimowały, rozwinie się pokolenie, rozmnażające się dzieworodnie (takich pokoleń bywa kilka) i znów w ostatnim pokoleniu zjawią się samce, a zapłodnione jaja, wymagające przeschnięcia, będą zimowały.

Rak pustelnik

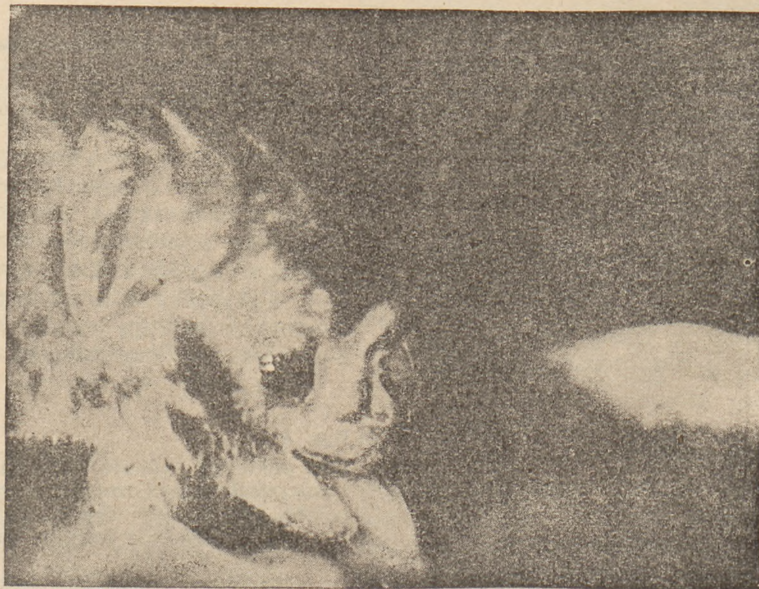
Rak pustelnik (ryc. 3) odróżnia się tym od innych raków, że chce być podobny do ślimaka i mieć stale własną muszlę na grzbiecie. Jego główną życiową troską obok pokarmu są więc zawzięte poszukiwania właściwej muszli. Rak podchodzi do tego w sposób, który ma wszelkie pozory naukowości. Najpierw bierze muszlę w szczypce, podnosi ją i „waży" w celu stwierdzenia czy ją uniesie na grzbiecie. Następnie bardzo sumiennie zagląda, czy muszla nie jest już zamieszkała, wreszcie zaczyna do niej wchodzić, oczywiście tyłem. W razie napaści innego raka broni się zawzięcie. Prawdziwa „tragedia" następuje, gdy rak się rozrośnie, musi przeto opuścić swą muszlę i szukać sobie innej, większej.

Wampir

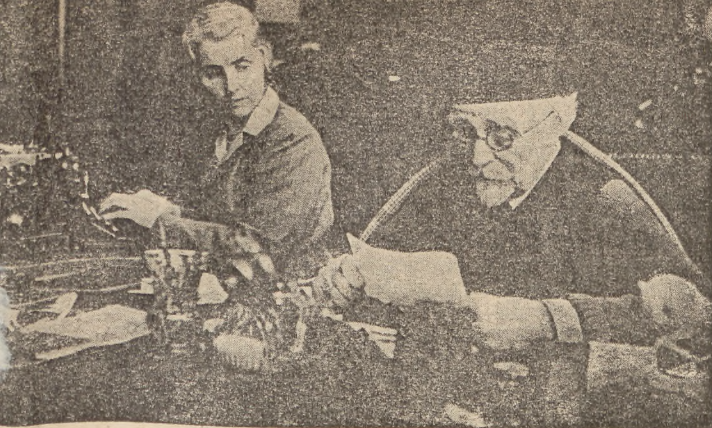
Jest to wielki nietoperz (ryc. 4) zamieszkujący strefę równikową Ameryki Południowej. Wampir ssie krew z ofiary po 200 cm^3 na raz. Ilość ta nie szkodzi wielkim zwierzętom, ale zabija na miejscu mniejsze, np. świnki morskie. Nietoperz ten jest jednak prawdziwą plagą, gdyż (bez szkody dla siebie) przenosi w ślinie zarazki ze zwierząt chorych na zdrowe i może przez to wywołać epidemie.

Sfilmowanie go było niezmiernie trudnym zadaniem, gdyż przez cały miesiąc nie chciał się dać namówić do napaści na ofiarę w świetle reflektorów, gdyż pędzi wyłącznie nocny tryb życia.

Filmy Jean Painleve odznaczają się nadzwyczajną precyzją i czystością zdjęć. Dziwne jest to, że towarzyszy im (np. niesamowitej scenie porodu konika morskiego) głębokie wzruszenie i zaduma, towarzysząca człowiekowi wobec nieznanych faktów prawdy, naukowo pewnej i niezwykle ciekawej. Toteż dzieło francuskiego uczonego stanowi n i e t y l k o dla ludzi filmu niesłychanie sugestywne pole doświadczalne i podnietę do dalszych studiów.



Ryc. 4.
Wampir, wielki nietoperz; zamieszkuje strefę równikową Ameryki Południowej. Wysysa po 200 cm^3 krwi swej ofiary, co dla niejednego zwierzątka kończy się śmiercią.



Mikołaj Zieliński, nestor chemików radzieckich, w zaciszu swego gabinetu przy pracy, w której pomaga mu żona.

UCZENI RADZIECCY NA POSTERUNKU

Co roku przyznawanie nagród im. Stalina stanowi przegląd nowych zdobyczy nauki radzieckiej we wszystkich dziedzinach wiedzy.

JÓZEF HURWIC

Inżynier.

Niedawno prasa doniosła o przyznaniu nagród im. Stalina szeregowi uczonych radzieckich za prace naukowe wykonane w r. 1947. W dziedzinie nauki (poza licznymi nagrodami w dziedzinie sztuki oraz nagrodami w dziedzinie wynalazczości technicznej i ulepszeń metod pracy) przyznano 39 nagród na łączną sumę 5 milionów rubli, w tym 11 nagród I stopnia po 200 tys. rubli i 28 nagród II stopnia po 100 tys. rubli.

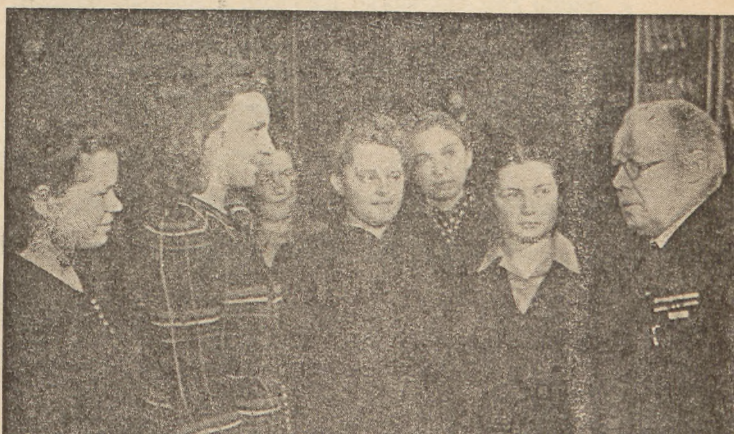
Nagrodzeni uczeni reprezentują najrozmaitsze gałęzie nauki: matematykę, fizykę, chemię, geologię, geografię, biologię, nauki techniczne, agronomię, medycynę, ekonomię, nauki wojskowe, historię i filozofię.

Wymienimy tylko kilka osiągnięć tegorocznych laureatów nagrody im. Stalina.

WARITRONY — NOWE CZĄSTKI ELEMENTARNE MATERII

Uczeni ormiańscy, bracia Abraham **Alichanow** i Artemij **Alichanian**, w wyniku wieloletnich badań promieni kosmicznych odkryli kilkanaście nowych cząstek elementarnych materii, które nazwali **waritronami.** Odkryte przed kilku laty mezony stanowią szczególny przypadek waritronów. Znane dotąd mezony posiadały masę około 200 razy większą od masy elektronu i około 9 razy mniejszą od masy protonu (masa protonu = około 1800 mas elektronowych). Stąd zresztą pochodzi nazwa mezonu, tzn. cząstki pośredniej (między elektronem a protonem). Wśród waritronów, wykrytych przez uczonych ra-

Mikołaj Dzierżawin, sędziwy uczony radziecki, który pół wieku poświęcił badaniu literatur słowiańskich; między innymi napisał ciekawą pracę o Adamie Mickiewiczu. Na zdjęciu widzimy go w otoczeniu studentek filologii słowiańskiej.



dzieckich, znajdują się cząstki kilka — a nawet kilkunastokrotnie cięższe od protonów*).

W DZIEDZINIE NISKICH TEMPERATUR

Wiadomo już od blisko 40 lat, że pewne metale, np. ołów, cyna, rtęć, wykazują zjawisko nadprzewodnictwa. Polega ono na tym, iż metale te w temperaturach bliskich zeru bezwzględnemu (—273,15°C) tracą swój opór elektryczny. Prąd może bez zasilania z zewnątrz płynąć nieograniczenie długo po pierścieniu nadprzewodzącym.

Wspomniane metale mogą poza stanem zwykłym oraz stanem nadprzewodnictwa znajdować się również w stanie pośrednim. Rozważania teoretyczne prowadziły do wniosku, iż metal w stanie pośrednim składa się na przemian z cieniutkich warstewek normalnych i nadprzewodzących. Doświadczalne sprawdzenie tej teorii wydawało się zgoła niewykonalne.

Udało się to jednak radzieckiemu badaczowi niskich temperatur Aleksandrowi **Szalnikowowi**, który obecnie otrzymał za to nagrodę im. Stalina. Potrafił on z niezwykłą wirtuozerią zmierzyć natężenie pola magnetycznego między dwiema półkulami, znajdującymi się w odległości zaledwie 20 mikronów (1 mikron = tysiączna część milimetra). I otóż wewnątrz takiej wąziutkiej szczeliny, którą nawet trudno zauważyć nieuzbrojonym okiem, uczony radziecki umieścił... całą skomplikowaną aparaturę. Jako indykator służył tu pręcik bizmutu o długości kilku dziesiątych części milimetra i średnicy poniżej 10 mikronów. Pręcik ten, zupełnie niewidoczny gołym okiem, należało przylutować do przewodników miedzianych, doprowadzających prąd elektryczny. Całe to urządzenie znajdowało się w temperaturze około — 270° C.

Niesłychanie subtelna i wnikliwa praca eksperymentalna Szalnikowa rzuca wiele światła na strukturę metali w stanie pośrednim.

NA DRODZE DO SYNTEZY ŻYWEJ MATERII

Podstawą plazmy, a więc podstawą żywej komórki są białka. Procesy życia wiążą się zatem nierozerwalnie z substancjami białkowymi. Fakt ten obok ogromnej doniosłości praktycznej (w przemyśle, medycynie itp.) substancji białkowych skłaniał od dawna uczonych do badań nad strukturą białek.

Olbrzymia cząsteczka białka, jak już od wielu lat wiemy, składa się z cząsteczek substancji prostszych zwanych aminokwasami. Znamy ich 36. Na złożoną cząsteczkę białka składa się niekiedy aż kilkaset, a nierzadko i kilka tysięcy cząsteczek aminokwasów. Chemicy, biochemicy i biologowie starali się wyjaśnić, w jaki sposób powiązane są ze sobą te cegiełki, wchodzące w skład cząsteczki białka. Do rozwiązania tego zagadnienia uczeni zdążali dwiema drogami: drogą syntezy aminokwasów i drogą rozkładu białka. Przez syntezę aminokwasów otrzymano w postaci długich łańcuchów cząsteczki substancyj, które nazwano polipeptydami. Taką w przybliżeniu budowę przypisywano również białkom naturalnym.

Jeszcze 20 lat temu nestor chemików rosyjskich Mikołaj **Zieliński** wraz ze swym współpracownikiem **Sadikowem** obalili ten pogląd. Działając na białko rozcieńczonymi kwasami i stosując wysokie ciśnienie oraz wysoką temperaturę, doprowadzili do odmiennego, niż to zwykle się odbywa, rozkładu cząsteczki białka. Wśród otrzymanych odłamków wyodrębnili poza **łańcuchami** aminokwasów **pierścienie** złożone z dwóch aminokwasów — dwuketopiperazyny. Opierając się na tym materiale doświadczalnym, uczeni radzieccy opracowali teorię, według której cząsteczka białka składa się z powiązanych ze sobą łańcuchów i pierścieni. Brakło jednak dokładniejszego obrazu struktury białka.

Inny z uczniów i współpracowników Zielińskiego, prof. Mikołaj **Gawryłow** opracował metodę pozwalającą określać ilość pierścieni, wchodzących w skład cząsteczki białkowej i wykazał, że łańcuchy w cząsteczce białka są krótkie, nie zaś długie, jak przedtem sądzono.

W latach 1945/1947 w pięknej pracy, za którą dostali obecnie nagrodę im. Stalina, Zieliński z Gawryłowem rozstrzygnęli w jaki sposób połączone są ze sobą łańcuchy i pierścienie. Znakomitym organikom udało się otrzymać realną tzw. mikrocząsteczkę białka, tj. powtarzający się fragment cząsteczki białka. Pozostaje im wyodrębnić takie mikrocząsteczki z białka i z drugiej strony przeprowadzić syntezę z tych mikrocząsteczek, cząsteczki białka.

Zbliżamy się być może do momentu, kiedy w probówce chemika zrodzi się życie.

*) W numerze następnym ukaże się art. pt. „Spoza Ziemi przychodzi rozwikłanie zagadki budowy jądra atomowego", szczegółowiej omawiający odkrycie waritronów.

MATEMATYKA W... MEDYCYNIE

Takie niecodzienne zestawienie znajdujemy w nagrodzonej pracy lekarskiej prof. Aleksandra Limberga.

Jednym z tragicznych następstw ostatniej wojny jest duża ilość inwalidów, których odłamek pocisku zeszpecił do tego stopnia, iż nieszczęśliwi unikają stykania się ze społeczeństwem.

Chirurgowie radzieccy, którzy tak wiele zdziałali na polach bitew, od razu, gdy zamilkł huk armat, przystąpili do niesienia pomocy inwalidom. Lekarze radzieccy zapełniają głębokie blizny powstałe na skutek ran twarzy, żywą tkanką, przeszczepioną z innych miejsc pacjenta lub tkanką ze zwłok ludzkich. Jest to tzw. chirurgia plastyczna. Potrafi ona np. z płatów skóry na policzku i czole przywrócić powiekę okaleczonemu oku.

Prof. Limberg stworzył nową metodę operacji chirurgicznych na powierzchni ciała ludzkiego, opartą na zastosowaniu... obliczeń matematycznych. Metoda ta udostępnia skomplikowane operacje plastyczne przeciętnemu chirurgowi.

Rozwój chirurgii plastycznej umożliwi powrót do normalnej pracy ludziom, wytrąconym przez wojnę poza nawias społeczeństwa.

SLAWISTA ROSYJSKI PISZE O MICKIEWICZU

Spośród nagrodzonych prac historycznych zasługują na wzmiankę prace sędziwego uczonego radzieckiego Mikołaja **Dzierżawina**, poświęcone historii narodów słowiańskich.

Uczony ten, liczący obecnie 70 lat, pół wieku poświęcił badaniu literatur słowiańskich, językoznawstwa słowiańskiego, folkloru, etnografii i historii narodów słowiańskich. Ilość opublikowanych przez niego prac przekroczyła 500. Można wśród nich znaleźć ciekawe prace o Adamie **Mickiewiczu.** W pracy „Słowianie w starożytności" prof. Dierżawin dał wyczerpującą analizę pochodzenia narodów słowiańskich, ustroju społeczeństw starożytnych Słowian, ich trybu życia i dorobku intelektualnego.

Nie darmo utarło się powiedzenie, iż każdy ruch polityczny i społeczny ma takich przywódców, na jakich go stać. Faszyzm stać było na Hitlera .

Osoba Hitlera należy już do przeszłości. Nie należą jednak niestety do przeszłości plany awantur wojennych.

Hitlera już nie ma i może nie warto by się zajmować tą figurą, gdyby nie fakt, że w różnych krajach przy poparciu imperialistów anglosaskich podnoszą głowę pomniejsi hitlerkowie, różni kontynuatorzy „wielkiego fuehrera" i naśladowcy jego metod.

Naród hiszpański wciąż jeszcze jęczy pod terrorem gen. Franco, pojętnego ucznia Hitlera. We Francji sięga po władzę inny kandydat na dyktatora, gen. de Gaulle. W W. Brytanii bezkarnie uprawia propagandę faszystowską gorący wielbiciel Hitlera, Mosley.

Dużo mówiło się w swoim czasie i pisało o rzekomym geniuszu i wielkości Hitlera. Urokowi tej „wielkości" uległ nawet trzeźwy Chamberlain i inni konserwatywni politycy.

Ostatnia wojna zmiotła z areny historycznej „wielkiego" Hitlera, ale pozostawiła małych hitlerków, przy pomocy których koła imperialistyczne pragną rozdmuchać zarzewie nowych awantur wojennych.

Toteż nie zaszkodzi, sądzimy, posłuchać, jak psychiatrzy oceniają osobę największego z wodzów faszyzmu.

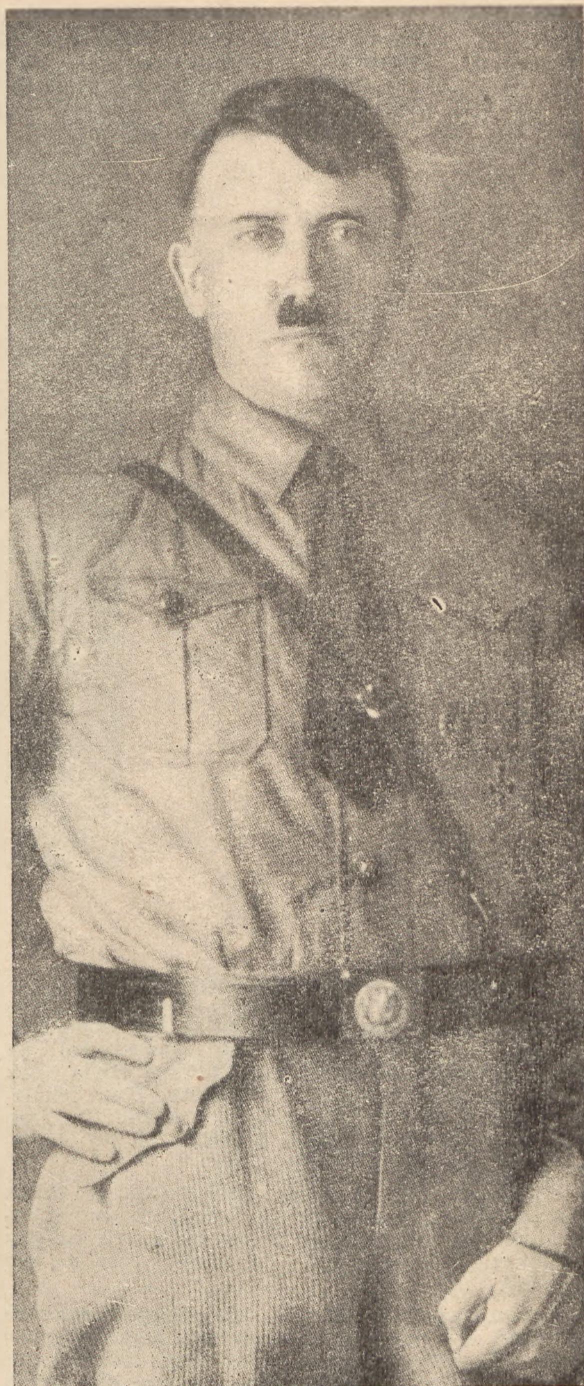
CZY HITLER BYŁ OBŁĄKANY?

ALEKSANDER ROGALSKI

Dr fil., członek Instytutu Zachodniego, b. kier. Studium Niemcoznawczego przy Instytucie Zachodnim w Poznaniu, publicysta i literat.

„To on! To on! On jest tu— jęczał Hitler. Jego wargi były błękitne, pot spływał mu z czoła dużymi kroplami. Nagle wymówił cyfry nie posiadające żadnego sensu".





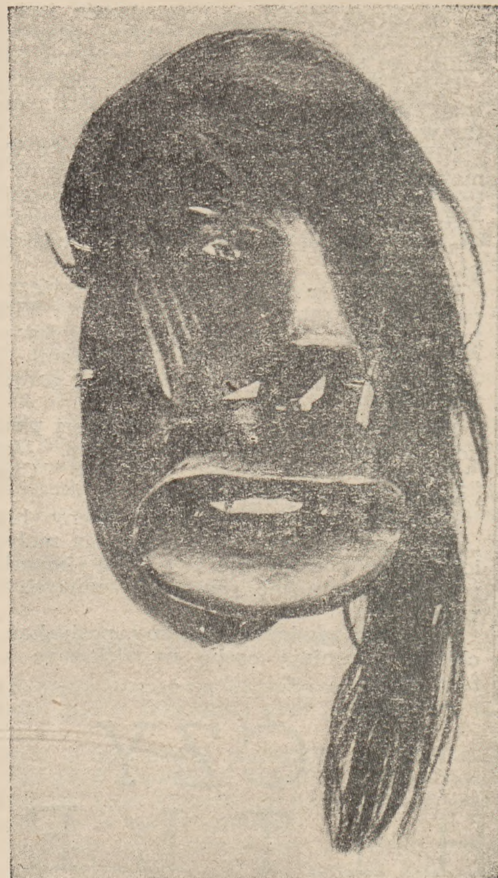
Hitler był syfilitykiem, cierpiał na paraliż postępowy; był psychopatą: gryzł dywany, kopał ściany, miewał halucynacje; stosowano mu sześć zabiegów lekarskich dziennie.

CHOROBY CIAŁA

Trudno mówić o duszy, nie mówiąc nic o ciele. Trudno pisać o stanie psychicznym Hitlera, nie przedstawiwszy jego stanu fizycznego.

Dzisiaj już wiemy, że Hitler daleki był od ideału „germańskiej tężyzny" i nieskazitelności cielesnej, za jaki uważała go legenda. Legenda ta sprawiała, że nie brakło fanatycznych Niemców, którzy poważnie wierzyli w nieśmiertelność, w „boskość" swego „fuehrera". W rzeczywistości następca Odyna należał do śmiertelników zupełnie mizernych.

Maska Indian znad rzeki Grand River (Kanada) symbolizująca zło. (Muzeum Sztuki Indyjskiej, Nowy Jork). Uderza zdumiewające podobieństwo do karykatur Hitlera



Być może, że pewną rolę odgrywała tu dziedziczność. Ojciec Hitlera umarł nagle na krwotok płucny, niedługo po nim umarła matka z powodu niewyjaśnionej choroby. On sam zachorował na płuca w latach chłopięcych. Choroba była tak ciężka, że skierowano go do szpitala. Tam lekarz, dr Karol Keiss, po dokładnym zbadaniu małego pacjenta, oświadczył ciotce Teresie: „Z tej choroby Adolf nigdy nie wyzdrowieje".

Doktór pomylił się tylko, jeśli sądził, że Hitler umrze młodo Zasadniczo bowiem rozpoznanie jego było słuszne: Hitler nigdy się z tej choroby całkowicie nie wyleczył i co pewien czas na nią zapadał.

Podczas wojny światowej, jako żołnierz nabawił się kiły. I z tej choroby nigdy się całkowicie nie wyleczył. W październiku 1918 uległ zatruciu gazami bojowymi, wskutek czego na parę dni stracił wzrok, cierpiał na podrażnienie gardła i na trudności w wymowie. Jednocześnie znowu wystąpiły objawy jego dawnej choroby płucnej. Wtedy wycięto mu też polipy gardłowe.

Wiosną 1932 roku lekarze ustalili rozpoznanie, że Hitler cierpi na porażenie postępujące. Wszystkie oznaki wskazywały na istnienie tej choroby z wyjątkiem dwóch: jego źrenice oddziaływały na światło prawidłowo, a trudności w wymowie raczej zmalały. Codziennie stosowano wstrzyknięcia podskórne. Wstrzykiwano mu też „eliksir młodości" Orehikrin [1]).

Do stałych jego cierpień należały bóle i zawroty głowy oraz bezsenność.

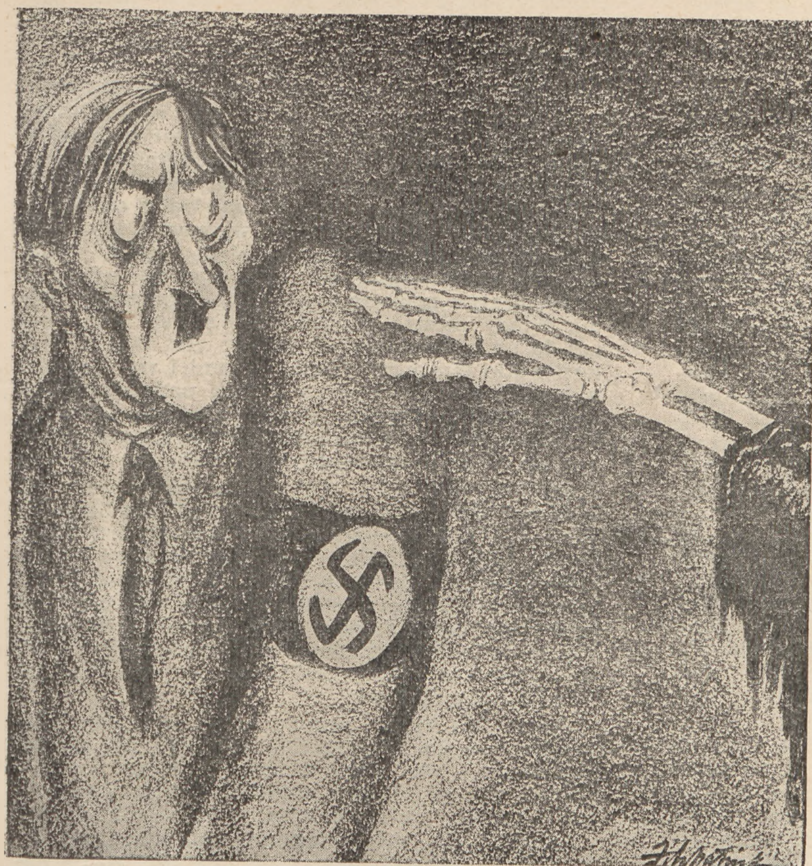
[1]) Orehikrin, przetwór będący wyciągiem z jąder zwierzęcych.

Lekarzem przybocznym Hitlera został dr Morell. były wenerolog, którego polecił Hitlerowi fotograf Hoffmann. Leczył on Hitlera lekami, sprowadzanymi z Budapesztu, a mianowicie czekoladą witaminową i preparatem sulfonamidowym „Ultraseptyl". Morell podawał Hitlerowi leki sześć razy dziennie. W 1943 r. wystąpiły szkodliwe skutki leczenia Morella. Kończyny Hitlera drżały, szczególnie lewa ręka i lewa noga, którą powłóczył. Zmieniła się jego postawa: Hitler zaczął chodzić pochylony ku przodowi. Lekarze przypisywali to pojawieniu się objawów porażenia Parkinsona (paralysis agitans). Inni lekarze znów twierdzili, że były to objawy histerii. Prawdy nie będzie można już nigdy dociec.

Zamach w dniu 20 lipca 1944 roku zastał Hitlera w stosunkowo niezłym stanie fizycznym. Następstwa zamachu okazały się bardzo ciężkie: wskutek przedziurawienia błony bębenkowej i podrażnienia błędnika wystąpiły zaburzenia równowagi. Prócz tego odniósł Hitler ranę na prawej łopatce.

Od tego momentu był Hitler człowiekiem zupełnie chorym. Cały czas spędzał w podziemnych bunkrach głównej kwatery w Rastenburg w Prusach Wschodnich. Rady swych lekarzy, by wyjechał z Prus Wschodnich i szukał wypoczynku w Obersalzbergen, nie posłuchał. Łóżko opuszczał tylko wtedy, gdy udawał się na narady do swej kwatery.

We wrześniu 1944 zachorował na zakażenie zatok nosowych i na obrzmienie gruczołów chłonnych. W październiku dokonano usunięcia polipa krtaniowego. Operację tę przeprowadzono już po raz drugi. Poza tym cierpiał Hitler w tym czasie na bóle żołądka, które leczył dr Morell po-



dawaniem belladonny w kroplach i tabletkami strychniny. Himmler skierował do Hitlera do kwatery głównej własnego lekarza przybocznego, dra Gebharta, sławnego ze swych doświadczeń na kobietach w obozie w Ravensbrück.

Po powrocie do Berlina Hitler wyglądał żałośnie. Twarz jego była szara jak popiół, wychudłe ręce i nogi trzęsły się, a jego głos, niegdyś tak donośny, brzmiał chropowato. Oczy przykryte były jakby szarą zasłoną. Podejrzewał już wszystkie osoby ze swego otoczenia o chęć zamordowania go, a jego nastrój wahał się od najcięższego przygnębienia, do najgwałtowniejszych wybuchów gniewu i najskrajniejszego optymizmu.

CHOROBA DUSZY

Najcięższymi jednak chorobami Hitlera nie były bynajmniej cierpienia fizyczne. O wiele gorsze od nich były choroby psychiczne. Dr Kersten, gdy go się Himmler zapytał (po uprzednim zaznajomieniu go z dokładną listą chorób „fuehrera"), czy podejmie się leczenia Hitlera, odpowiedział, że brak mu wiedzy niezbędnej dla leczenia takiego pacjenta. „Hitler — powiedział — potrzebuje psychiatry".

Ludzie mający ciągle do czynienia z Hitlerem (i przy tym uważnie go studiujący), zgodnie stwierdzają najbardziej zdumiewającą rytmikę bierności i wściekłości, która ciągle występowała w jego życiu psychicznym. W okresach najgłębszego przygnębienia robił często wrażenie, jakby lękał się tragicznych wypadków i niczego tak nie pragnął, jak odprężenia sytuacji politycznej. Dopiero, gdy go jego obserwatorzy lepiej poznali, przekonywali się, do jak gwałtownych eksplozyj zdolny był on po takich okresach zwodniczego spokoju.

Tego rodzaju zmiana nastroju jest jednym z klasycznych objawów psychopatologii. Do typu duchowo niestałych lub cyklotymicznych ludzi należy również psychoza maniakalno-depresyjna (szałowo-posępnicza). Zazwyczaj chory na psychozę maniakalno-depresyjną, zwaną też okresową, jest milczkiem zatopionym w marzeniach. Wydaje się, jakby jego stan bierności ustępował tylko w obliczu lęku lub trwogi. Nagle chory przezwycięża swoją depresję, podnieca się, ożywia, staje się egzaltowany. Myśl goni w nim jedna drugą, opanowuje go gadulstwo i to nieraz w stopniu, który psychiatrzy określili jako biegunkę słów. Staje się zupełnie innym człowiekiem. U chorych tego typu występuje wyraźnie rozdwojenie osobowości.

Wydaje się prawdopodobne, że Hitler był szczególnie jaskrawym przykładem psychozy maniakalno-depresyjnej.

Oto jak opisuje Hermann Rauschning psychopatyczną stronę osobowości Hitlera: „Czy Hitler jest wariatem"? Wszyscy, którzy mieli okazję spotkać go, z pewnością postawili sobie to pytanie. Kto widział tego człowieka twarzą w twarz z jego niespokojnym spojrzeniem pozbawionym głębi i ciepła, kto próbował przeniknąć te oczy rozbiegane, które za swą zimną jasnością zdawały się być zamknięte, płaskie, a następnie widział, jak stawały się nagle dziwnie uporczywe, musiał doznawać wrażenia, że znalazł się w obecności istoty nienormalnej.

Widziano, jak przez całe kwadranse — apatyczny i milczący — nie podnosił nawet powiek i dłubał w zębach w sposób straszliwie wulgarny. Czy słuchał? Czy był przytomny? Nigdy, o ile ja wiem, żaden rozmówca nie miał z nim prawdziwej rozmowy. Hitler albo słuchał nie mówiąc słowa, albo mówił, nic nie słuchając. Często chodził po pokoju jak dziki zwierz w klatce. Przerywał często przy pierwszych słowach i przeskakiwał z tematu na temat, nie umiejąc powstrzymać gonitwy swych myśli, nie umiejąc się skupić. Moje osobiste przekonanie, zgodne z przeświadczeniem wielu znanych mi osób, jest, że znajdowałem się (a było to ze dwadzieścia razy) w obliczu maniaka pozbawionego wszelkiej kontroli nad swymi uczuciami, którego kryzysy nadto szły aż do całkowitej zatraty osobowości. Jego krzyki, wrzaski, wybuchy wściekłości i tupanie nogami, to widowisko groteskowe i odpychające, lecz jeszcze nie obłęd. Niewątpliwie jest niepokojące, że człowiek dorosły kopie nogami w ścianę jak koń w stajni, lub rzuca się na ziemię (bądź też — jak podaje amb. Poncet — gryzie dywany). Czy to objawy chorobliwe, czy też objawy bujnego temperamentu, którego nie okiełznała żadna dyscyplina ani wstyd?... Ta mieszanina trywialności i niezwykłości — oto nieznośna dwoistość, którą spostrzega się, gdy się wchodzi z nim w kontakt. Istota ta mogłaby być stworzona przez D o s t o j e w s k i e g o. Takie wrażenie sprawia cudaczne połączenie chorobliwego chaosu i budzącej niepokój siły.

Zwierzano mi się często, że lękano się go i że nawet człowiek dorosły nie zbliżał się do niego bez silnego bicia serca. Miało się uczucie, że człowiek ten skoczy nagle do gardła, aby was udusić, albo rzuci w twarz kałamarz, lub też uczyni jakiś inny szalony ruch..."*).

A oto wyjaśnienia psychiatry francuskiego, dra A c h i l l e'a D e l m a s a, autora psychopatycznej biografii Hitlera: „Podniecenie, któremu ulega psychopata, wzrasta wibrująco, impulsywnie, gwałtownie. Rozlewa się ono niepohamowanie jak potok górski. Budzi wrażenie niesłychanego spotęgowania sił życiowych, niewiarygodnej aktywności. Osobnik w psychozie maniakalno - depresyjnej czuje się w tym stanie silnie, potężnie i pewnie. Uczucia te objawiają się we wzmożonym życiu psychicznym, częściej jednak w potrzebie wyrażenia wzburzenia i ożywienia w mimice, gestach, słowach i piśmie **).

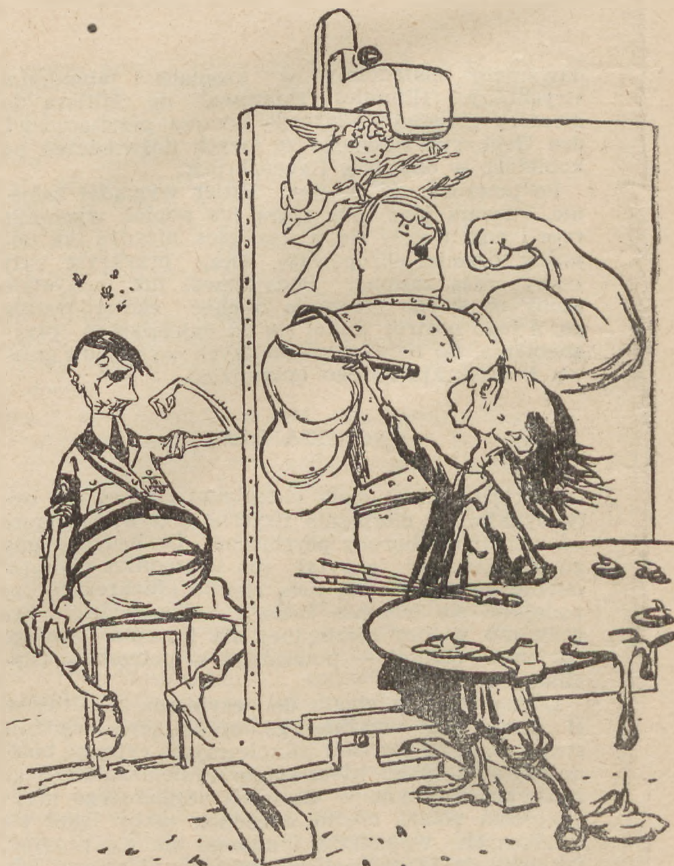
Taki obraz przedstawia Hitler wypowiadając potok słów. Ten stan wzburzenia, podniecenia, wykazuje charakterystyczną cechę. Podniecenie, w którym znajduje się chory, budzi w nim nowe uczucie życia. Ściślej mówiąc — uwalnia go ono od samotności i ospałej bierności, które przedtem na nim ciążyły. Skoro raz doznał osobnik chory na psychozę maniakalno - depresyjną spotęgowanego podniecenia, nabiera przekonania do niego. Znajduje w tym nastrój psychiczny, wznoszący go ponad niego i ocalający przed upadkiem. Raz przynajmniej jest on wolny od swej ciężkiej melancholii — pisze dr Delmas. — Lęk i trwoga znikają, a on znajduje wreszcie z całą swoją osobowością pełne zadowolenie w życiu".

NERWICA LĘKOWA

Bezsenność, na którą cierpiał, spowodowana była nerwicą lękową. Hitler budził się w nocy, kazał zapalać światło, przywoływać do siebie młodych ludzi, by w ich towarzystwie przebyć godziny trwogi. Nieraz przybierało to postać obsesji. Budził się w nocy, wydając spazmatyczne okrzyki. Wzywał pomocy, wyglądał, jakby był sparaliżowany, jakby się dusił. Pewnego razu stał na środku pokoju, rozglądając się dokoła błędnym wzrokiem i chwiejąc się. „To on! To on! On jest tu!" — jęczał. Jego wargi były sine, pot spływał z czoła dużymi kroplami. Nagle zaczynał wymawiać liczby nie posiadające żadnego sensu, potem urywki zdań. Słowem, zachowywał się nienormalnie. Później stawał się na nowo milczący, lecz poruszał wargami. Wtedy zaczęto mu robić nacieranie, dając mu coś do picia. Nagle zaczął ryczeć: „Tu, tam, w tym kącie! Kto tam jest?" Tupał nogami i wył. Zapewniano go, że dokoła niego nic się nadzwyczajnego nie dzieje. Uspokajał się powoli. Wreszcie — zasnął, na kilka długich godzin. Obudził się prawie zupełnie normalny. Tak trwało jakiś czas.

Odważny nie był. „Był zawsze aż do przesady lękliwy — pisze Rauschning. — Nie odznaczał się postawą ludzi nieustraszonych, którzy prowokują i wyzywają los. Jest to istota tchórzliwa i rozpieszczona, czyniąca ogromne wysiłki, aby nabrać trochę odwagi i kontenansu. Wtedy przekracza miarę i daje dowody bezprzykładnej brutalności. Ażeby stawić czoło najmniejszemu niebezpieczeństwu, popada w swojego rodzaju szał. Brak mu wszelkiej naturalnej zimnej krwi".

Jeszcze na krótko przed 30 czerwca 1934, datą przełomową dla hitleryzmu i dla niego, był niezdecydowany i nie umiał powziąć żadnego postanowienia. Cztery miesiące przedtem napisał do Roehma, któremu tyle zawdzięczał, niezwykle czuły list. „Dziękuję Ci, mój kochany Erneście, za niezrównane zasługi, jakie położyłeś dla ruchu na-



*) Hermann Rauschning „H i t l e r m'a d i t". Paris 1945, str. 283 i inne.

**) Według artykułu André Rousseaux w „Illustration" Nr 58/1946.

rodowo - socjalistycznego i dla niemieckiego narodu, i zapewniam Cię, jak bardzo wdzięczny jestem losowi, że mi dał takich ludzi jak Ty za przyjaciół i towarzyszy broni". A w mowie swej z dnia 13 lipca tegoż roku, wygłoszonej w Reichstagu, powiedział, że w początku czerwca doszedł do wniosku, „iż życie ich było równie złe jak życie tych, których pokonaliśmy w 1933 r. Ludzi tych nie mogłem do siebie zapraszać, ani też progu domu szefa sztabu przekraczać". Domu człowieka, za którego przyjaźń był tak wdzięczny losowi!

Nawet do ostatniej chwili jeszcze nie liczył się z zamordowaniem kapitana Roehma. Dopiero w nocy na 30 czerwca nagle zdecydował się na podłożenie ognia pod beczkę prochu i masakrę rebeliantów.

OBŁĘD?

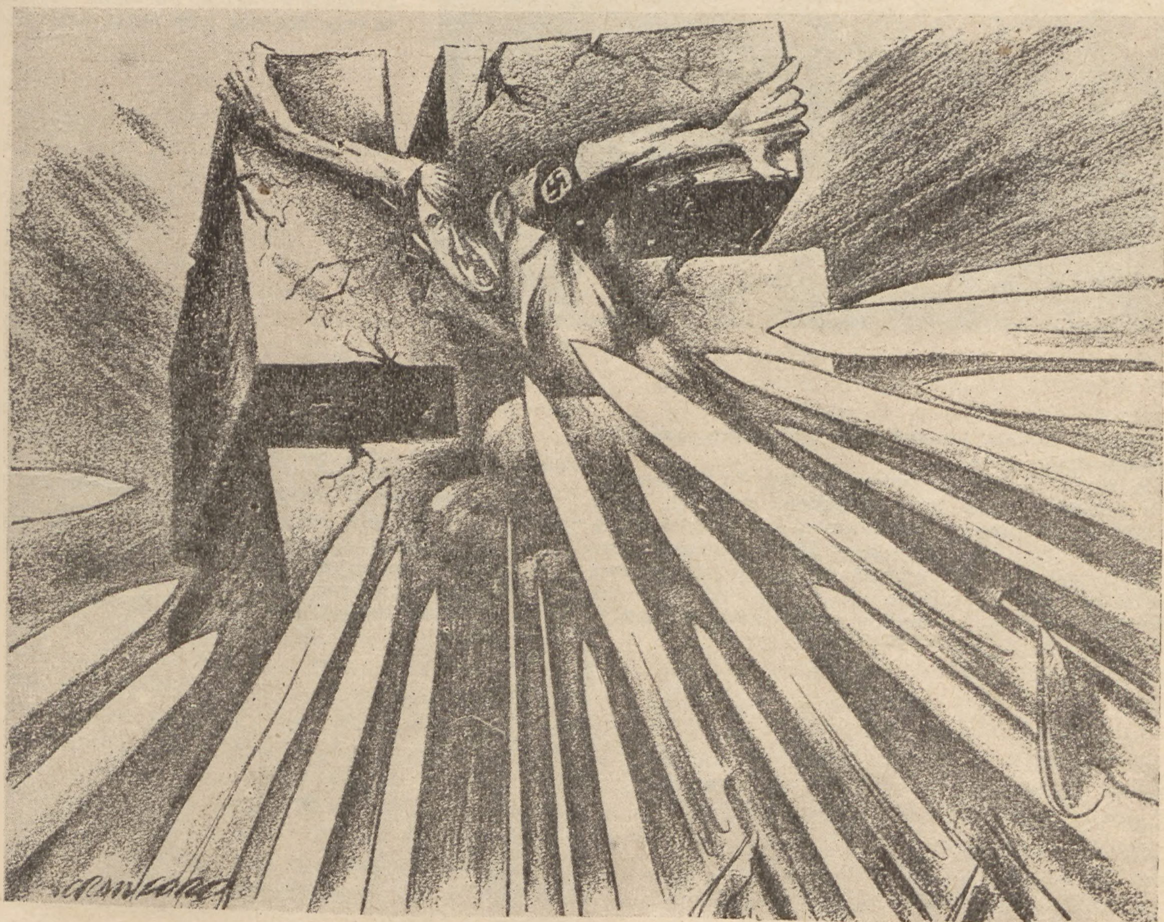
Nie ulega więc wątpliwości, że Hitler należy w dużym stopniu do kategorii ludzi cierpiących na psychozę maniakalno - depresyjną. Ale to nam jeszcze nie wyjaśnia, ani nie wyczerpuje wszystkich elementów jego psychopatologii. Jak pełna sprzeczności i dziwactw była jego natura w jasnym świetle życia codziennego i praktycznego, tak również złożona i dziwaczna była jego natura w swych warstwach podziemnych, które zresztą znajdowały aż nadto silny wyraz w objawach zewnętrznych. Otóż wydaje się, że Hitler cierpiał nie tylko na psychozę maniakalno - depresyjną, lecz również w niemałej mierze na obłęd.

Cechą obłędu jest to, że wytwarza ona u chorego trwały i niewzruszony system urojeniowy. Chory czuje się wielkim człowiekiem i często znajduje takich, którym potrafi to w dobrej mierze zasugerować*). Przypisuje sobie wyjątkową misję, uważa się za geniusza, za zbawcę ludzkości, następcę Chrystusa, drugiego Mesjasza itp.

Dopiero obłęd wyjaśnia nam tę sferę urojeniową i halucynacyjną, w której żył Hitler, te urojenia wielkości, które szczególnie ostro wystąpiły w ostatnich latach jego życia. Uważał się za proroka, maga, wizjonera, prawodawcę i twórcę nowej ery w dziejach ludzkości, nie mówiąc już o tym, że uważał się za największego Niemca, największego stratega i polityka, jakiego zna historia.

Tezie o obłędzie Hitlera nie sprzeciwia się fakt, że zachowywał on całkowitą zdolność poprawnego, a nawet w pewnych wypadkach wyjątkowo logicznego myślenia. To jest właśnie drugą zasadniczą cechą obłędu, że idzie on w parze z posuniętą nawet do wysokiego stopnia jasnością myślenia. Obłęd ten sferę rozumu (myślenia logicznego) jakby zupełnie oszczędza. Dlatego paranoika nieraz trudno zauważyć. „W swym życiu codziennym orientuje się on doskonale i może objawiać nawet znaczny spryt

*) Witwicki „Psychologia", T. II. Str. 436.



w interesach". Chesterton w następujących słowach charakteryzuje ten typ psychopatologiczny:

„Chorzy umysłowo są z reguły wielkimi racjonalistami. Pod pewnym względem funkcjonuje ich mózg tym szybciej, im mniej zatrzymuje się on w tych wszystkich punktach, przy których stawać zwykł zdrowy ludzki rozum. W tym sensie określenie „obłąkany" wprowadza w błąd. Wypowiedzi obłąkanego są zawsze wyczerpujące i z czysto racjonalnego punktu widzenia całkowicie nienaganne. Umysł jego panuje nad doskonałym, lecz zbyt wąskim kręgiem spraw. Chory znajduje się w pustej i jaskrawej celi jednej idei, na której skoncentrowany jest jego umysł z pedantyczną ostrością. Nie jest on człowiekiem, który stracił rozum, lecz raczej człowiekiem, który wszystko stracił, tylko nie rozum. Argumenty psychicznie chorego są niedorzecznie proste i nabiera się przekonania, że tutaj wszystko zostało powiedziane i zarazem wszystko zostało opuszczone".

W czym się jeszcze wyraża obłęd, to w niezwykle konsekwentnej, systematycznej, żadnych przeszkód ani skrupułów nie znającej realizacji i d e e f i x e. Pod tym względem Hitler stanowi okaz o paradygmatycznej wprost wadze. Wiara w swą gwiazdę nie opuszczała go nawet w ostatnich dniach. Nawet gdy wszelkie realne rachuby zawiodły, nie stracił zaufania, bo wierzył, że ocalenie jemu i III Rzeszy przyniesie mityczna armia gen Wenka. Nie doznaje żadnych wahań ani wątpliwości, czy dobrze robi, potęgując gwoli swej idei zniszczenie Niemiec i narażając co dzień setki tysięcy rodaków na śmierć i kalectwo, nie mówiąc już o ludności krajów, na które napadł. A gdy już wszystko zawiodło i dokoła jego podziemnego gniazda nic już nie było prócz morza ognia i dymiących gruzów, powołuje do życia nowy rząd i mianuje swego następcę, udzielając mu szereg dyrektyw, ponieważ wierzy, że nawet po śmierci idea jego żyć będzie i odniesie zwycięstwo.

Gdy trzej psychiatrzy po obserwacji i zbadaniu oskarżonego Rudolfa Hessa wspólnie orzekli, że „nie jest on umysłowo chory ale psychopatyczny" (nicht geisteskrank aber psychopatisch) znaczyło to dla sędziów, że Hess jest w pełni odpowiedzialny za swoje czyny i ochronny paragraf 51 nie może być wobec niego zastosowany. Zgodnie z tym oskarżony „posiada rozum dostateczny dla poznania karalności swoich czynów". Nie jest on wprawdzie zdrowy, ale nie jest także chory w sensie organicznego defektu umysłowego. Dlatego według demokratycznego pojęcia prawa jest on odpowiedzialny za popełnione zbrodnie.

To samo da się powiedzieć o Hitlerze



„BŁOGOSŁAWIEŃSTWO HITLERA" — zwróćcie uwagę na pobożnie wyciągnięte ręce Niemca i na entuzjazm tłumów

HISTORIA ATOMU W HISTORII ZIEMI

W świecie atomów i cząsteczek w głębinach ciał kosmicznych panuje zupełny chaos. Ze stygnących stopionych mas wyłaniają się w spokoju kunsztowne regularne struktury krystaliczne. W burzliwych warunkach na powierzchni Ziemi powstaje nowa forma materii — koloidy, na podłożu których pojawia się życie.

ALEKSANDER FERSMAN

Członek Akademii Umiejętności ZSRR, znakomity radziecki geolog i popularyzator; zmarł przed kilku laty. Artykuł niniejszy nie był opublikowany za życia autora.

Przeszło 100 lat temu Aleksander Humboldt (1769—1859) w swoich wykładach uniwersyteckich usiłował zgłębić istotę świata. Starał się narysować słuchaczom niezwykły obraz budowy wszechświata. Utwór, w którym rozwinął swoje myśli, nazwał „Kosmos". Słowo „kosmos" pochodzi z języka greckiego. Wyrażało ono nie tylko pojęcie świata, lecz również pojęcie prawidłowości i piękna, gdyż Grecy stosowali to słowo zarówno w odniesieniu do budowy wszechświata jak i do piękna człowieka.

W wykładzie Humboldta cały kosmos stanowił zbiór różnorodnych faktów. Opierając się na zdobyczach nauki pierwszej połowy XIX wieku, Humboldt starał się wykazać jedność praw przyrody i chciał doszukać się w obrazie teraźniejszości czegoś więcej niż pojedyńczego momentu ze złożonego procesu rozwoju świata. Nie udało mu się to jednak; świat w jego ujęciu rozpadał się mimo wszystko na oddzielne królestwa przyrody. Każde z nich posiadało swoje osobliwości, nie było jakoby między nimi żadnej ogólnej więzi. Według pojęć panujących w wieku XVII i XVIII świat był niezmienny, zbudowany według woli Boga z olbrzymiej ilości niezależnych od siebie jednostek. Stara klasyfikacja rozbijała cały świat na oddzielne szufladki; jakieś granice nie do przebycia rozdzielały poszczególne minerały, rośliny i zwierzęta. Aleksander Humboldt w przeciwieństwie do tych poglądów chciał wykazać, że wszystkie zjawiska przyrody są ze sobą związane. Nie mógł jednak tego uczynić, gdyż brak było faktów, gdyż brakło dowodów, brakło jednostek, które możnaby przyjąć za podstawę stosunków wzajemnych w otaczającej przyrodzie. Jednostki te są obecnie znane. Są to atomy. Obecnie więc obraz kosmosu zbudowany jest na zupełnie innej podstawie. Prawa fizyki i chemii opowiadają nam o tym, jak rodzi się świat, odsłaniają nam skomplikowaną i długą historię wędrówki poszczególnych atomów.

W środku ciał kosmicznych poszczególne atomy pozbawione były swoich elektronów, stanowiły gołe jądra. Następnie stopniowo wytwarza się bardziej skomplikowana struktura, powstają atomy, z wirującymi wokół jądra atomowego „planetami" — elektronami. Splatając się i otaczając pierścieniami tych „planet", w pustynnym świecie stygnących gwiazd rodzą się cząsteczki czyli połączenia atomów. W ten sposób, w miarę



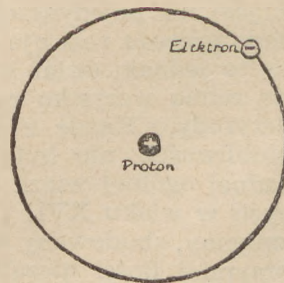
Aleksander Humboldt — starał się wykazać jedność praw przyrody.

ochładzania się ciał niebieskich powstają coraz bardziej skomplikowane struktury — jony, atomy, cząsteczki; tworzą się kryształy — te nowe wspaniałe elementy świata, elementy o najwyższej prawidłowości, o doskonałej postaci geometrycznej, których emblematem jest przeźroczysty kryształ kwarcu, już przez starożytnych Greków nazywany „kristallos", to znaczy skamieniały lód. Badając budowę skorupy ziemskiej, możemy dostrzec, jak u samej powierzchni Ziemi rozwijają się i rozmnażają te wspaniałe budowle kryształów, jak potem z odłamków tworzy się nowy twór, który nazywamy żywą komórką. Następnie, ulegając prawom ewolucji ożywionej materii, powstają coraz bardziej złożone organizmy — niesłychanie drobne, ledwie widoczne w ultramikroskopie półzwierzęta — półrośliny — półkoloidy, które nazywamy wirusami i wreszcie pierwsze jednokomórkowe organizmy, które w postaci bakterii i wymoczków możemy już dokładnie obserwować w zwykłym mikroskopie. Takie etapy przechodzą atomy otaczającego nas świata i dla każdego z nich można napisać historię jego życia, poczynając od momentu ostygnięcia pierwszego kawałka naszej planety, a kończąc na wędrówkach w żywej komórce.

Kiedyś w chaosie kosmicznym powstało skupienie atomów będących źródłem sił elektrycznych. I oto zaczyna słabnąć ruch termiczny, układ — jak mówią astronomowie — stygnie. Ostatecznie mało nas interesuje, kiedy i kto pierwszy spośród astronomów i filozofów starał się rozwikłać istotę mechaniki tego procesu. Nas interesuje jedynie fakt, że powstaje takie skupienie, w którym stykają się atomy poszczególnych pierwiastków. Szczególnie jednak ważne jest to, że w przybliżeniu znamy skład tego skupienia. Imponujące prace geochemików w naszych czasach wykazują, że skupienie to prawie wszędy, w całym wszechświecie składa się w przybliżeniu w 40% z żelaza, w 30% — z tlenu, w 15% — z atomów krzemu, w 10% — z magnezu, 2 — 3% niklu, wapnia, siarki i glinu. Inne pierwiastki, jak np. sód, kobalt, chrom, potas, fosfor, mangan, węgiel występują w mniejszych ilościach. Spis ten wymienia pierwiastki chemiczne, składające się na materię wszechświata. Otaczająca nas przyroda stanowi splątane kłębowisko atomów dziewięćdziesięciu kilku rodzajów, z których jedne występują w olbrzymich ilościach, jak np. żelazo, na którego udział przypada niemal połowa wszystkich atomów, inne zaś tylko w miliardowych częściach procentu.

Stopniowo, przy dalszym ochładzaniu się, wolne atomy tworzą najpierw gazy, a następnie i ciecze. Skupiwszy się w postaci ognistych kropel, podlegają one tym samym procesom, w jakich uczestniczy stopiona ruda w piecu hutniczym. I wbrew oczekiwaniom zagadkę budowy naszej planety rozwikłali nie teoretycy, nie geofizycy, lecz metalurgowie, to jest ludzie, którzy zajmują się wytapianiem metali i w gorących strumieniach ciekłej szlaki nauczyli się rozróżniać losy poszczególnych atomów w piekielnym żarze hutniczego pieca.

Prawa fizyki i chemii zmuszają przy tym atomy do wzajemnego odpychania się, zaś całą masę do rozdzielania się na oddzielne części. Lekkie, ruchliwe części podążają ku górze, ku powierzchni, zaś ciężkie — ku środkowi. W ten sposób wytwarza się jądro metaliczne. Nad nim powstaje gruba powłoka siarczków metali, wreszcie jeszcze dalej, jako żużel zjawia się skorupa związków krzemu. Wszystkie pierwiastki chemiczne tego układu rozmieszczają się w ściśle okre-



Model atomu wodoru. Wokół jądra atomowego wirują „planety"-elektrony.

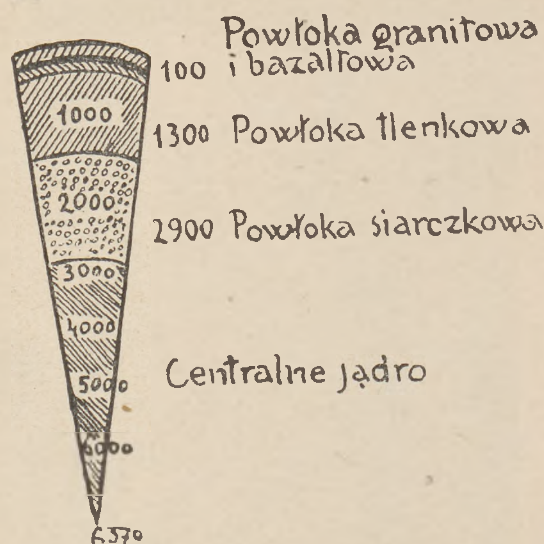
ślonym porządku; geofizycy zaś stwierdzają, że poszczególne powłoki czyli geosfery, z których składa się nasza Ziemia, odpowiadają właśnie poszczególnym sferom, poszczególnym produktom procesu odbywającego się w olbrzymich piecach hutniczych. Poczynając od głębokości w przybliżeniu 2900 km, aż do samej głębi znajduje się jądro żelazne. Poza żelazem nagromadzone są tu również te same metale, które towarzyszą żelazu w piecu hutniczym. Są to przede wszystkiem najbliżsi przyjaciele żelaza, spokrewniony z nim nikiel i kobalt, które chemicy zaliczają do żelazowców. Następnie występują tu: platyna, molibden, tantal, fosfor i siarka, które niewątpliwie posiadają pewne podobieństwo do żelaza. Taki skład posiadają najgłębsze części naszej Ziemi. Nad nimi, prawdopodobnie do głębokości 1200 — 1300 km rozciąga się druga strefa. Wiele sporów poświęcono zagadnieniu sposobów poznania jej składu chemicznego. Jest to bez wątpienia strefa dobrze nam znana z procesów hutniczych wytapiania miedzi lub niklu. W tej rozległej strefie, o grubości około 1500 km występują siarczki metali. Powinny były się tu nagromadzić siarczki miedzi, cynku, ołowiu, cyny, antymonu, arsenu i bizmutu.

Następnie, posuwając się dalej ku powierzchni Ziemi, natrafiamy na strefę tlenkową, która z kolei dzieli się na szereg cieńszych stref. W głębi występują skupienia minerałów, obfitujące w krzem, magnez i żelazo. O istnieniu tej strefy zaczęliśmy się domyślać dopiero wówczas, gdy w Afryce Południowej wraz z diamentem wydobyto wyrzucone z wnętrza najgęstsze i najcięższe minerały, stanowiące produkty krystalizacji głębinowych stopów. Na głębokości w przybliżeniu 1000 — 1300 km rozpoczyna się strefa krzemionkowa, na której przebiega nasze życie. Przypuszczamy, iż stanowi ona dość skomplikowany układ rozmaitych skał i minerałów, w rzeczywistości zaś znamy ją tylko do głębokości 20 km. Skład jej bardzo różni się od średniego składu Ziemi; wyrażają go następujące liczby: połowę stanowi tlen, udział krzemu wyraża się liczbą 25%, glinu — 7%, żelaza — 4%, wapnia — 3%, sodu, potasu i magnezu — 2%, poza tym występuje tu wodór, tytan, chlor, fluor, mangan, siarka i prawie wszystkie główne pierwiastki do 92 numeru włącznie. Dane te zostały potwierdzone tysiącami obliczeń i analiz.

Na każdym kroku przekonujemy się, że nasza twarda skorupa ziemska jest niejednorodna, że bardzo trudno jest podać dokładny obraz budowy skorupy ziemskiej, składającej się to z różowego, iskrzącego się granitu, to z ciężkich, ciemnych bazaltów, to z zupełnie białych wapieni, piaskowców



To wszystko co tu widzicie — jest wyłącznie splątanym kłębowiskiem atomów dziewięćdziesięciu kilku rodzajów.



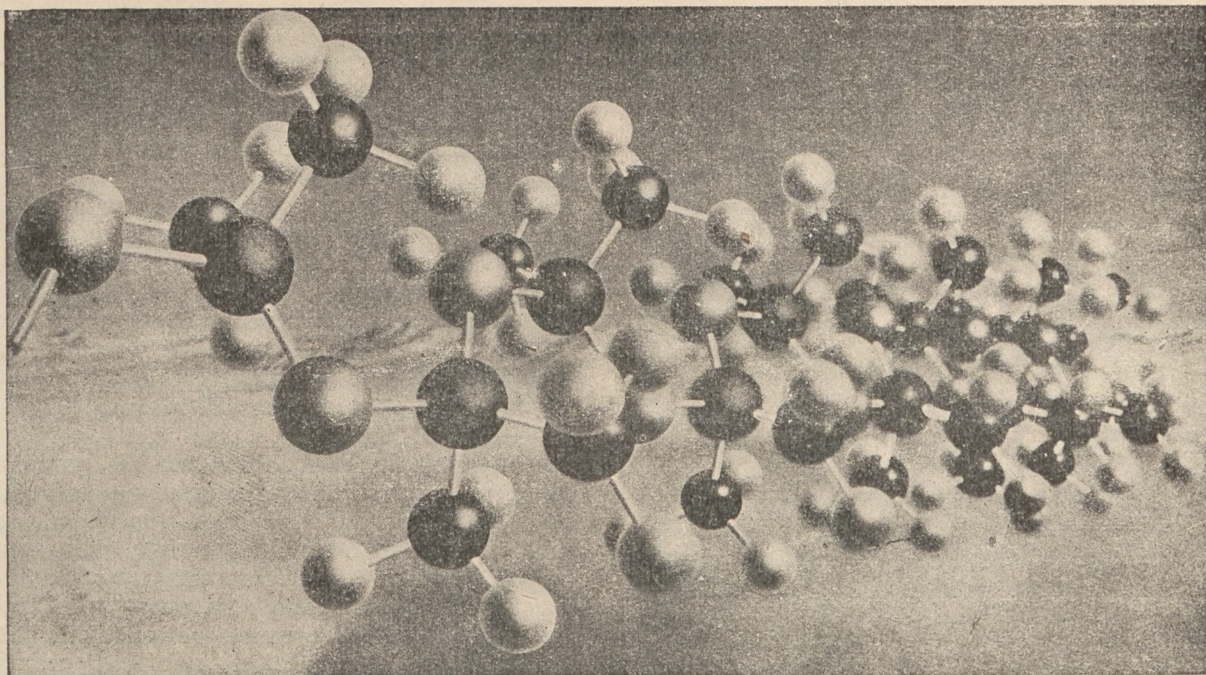
Wycinek przekroju kuli ziemskiej

i barwnych łupków. Wiemy, że na tym pstrym, zagmatwanym szkielecie w tak samo chaotyczny sposób rozsiane są metale, sole i inne użyteczne kopaliny. Czy można doszukać się jakichś praw rozmieszczenia atomów w złożonym obrazie naszego otoczenia, czy też jest to pstry dywan i nie ma możności poznania praw jego budowy?

Prace geochemików w ciągu ostatnich lat wykazały, że w tym świecie pozornej przypadkowości panują swoiste, niezmiernie ścisłe reguły i prawa. One nie tylko wydzieliły z ognistej żywej masy atomów krzemionkową skorupę ziemską. One rozmieściły w niej poszczególne atomy w określonym porządku. Stopiona masa z warstwą zakrzepłych na powierzchni tlenków przypomina szlakę w piecu hutniczym, która stopniowo zaczyna stygnąć. Z masy tej jeden za drugim wykrystalizowały poszczególne minerały. Substancje najcięższe oddzieliły się i zaczęły opadać ku dołowi. Lżejsze składniki, gazy, substancje lotne podążały ku górze. W ten sposób ze stopionych bazaltów opadały na dół minerały obfitujące w żelazo i magnez. Spotykamy tu związki chromu i niklu, znajdujemy drogocenne kamienie, diament i cenne złoża platyny. Ku górze wydobywały się substancje, z których powstawały skały nazywane granitami. Zostały one jak gdyby wyciśnięte ze stygnącego masywu, one to właśnie stanowią podstawę naszych lądów, które jak gdyby pływają na ciężkim podłożu bazaltowym, wyścielającym dna wielkich oceanów. Bezwzględne prawa chemii fizycznej decydowały o nowym rozdziale atomów w przyrodzie. Niedarmo uczeni powiadają, że w nauce o przyrodzie zajaśniała jutrzenka nowych dni wówczas, gdy zastosowano prawa chemii fizycznej. Miało to takie znaczenie dla nauki o skorupie ziemskiej, jak teoria ewolucji dla poznania świata organicznego.

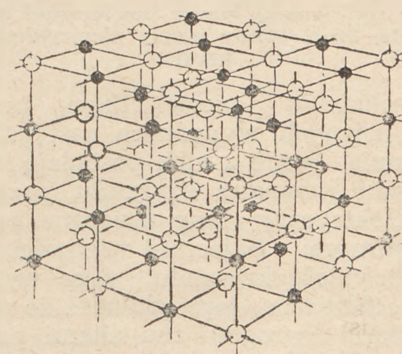
Stygnięcie stopionych mas granitowych odbywa się w sposób skomplikowany. Wydzielają się z nich przegrzane pary, lotne gazy. Przecinają one otaczające skały, tworząc gorące roztwory wodne, które znamy jako źródła mineralne. Jakby aureolą otaczają te gorące oddechy ognisko granitowe. Gazy i pary torują sobie drogę poprzez pęknięcia i szczeliny w stygnących skałach granitowych. Płyną po nich jakby gorące rzeki podziemne, które, stopniowo ochładzając się, tworzą na ściankach krystaliczne narośle minerałów i przechodzą w zimne źródła na powierzchni. Ze stygnącego granitu wydzielają się słynne żyły pegmatytowe, będące nośnikami ciężkich atomów złóż promieniotwórczych. Zawierają one drogocenne kamienie, iskrzące się kryształy berylu i topazu, świadczą o występowaniu związków cyny, wolframu, cyrkonu i pierwiastków rzadkich. Skomplikowany proces wytwarza następnie żyły kwarcu z cyną, wolframitem, dalej wyciągają swe gałęzie osady roztworów kwarcowych ze złotem, potem wydziela się cynk, ołów i srebro, występujące razem w żyłach, zaś daleko od rozżarzonych ognisk w odległości kulku kilometrów od wrzących w głębinie mas granitu, spotykamy związki antymonu, czerwone kryształy siarczku rtęci i ognisto żółte lub czerwone połączenia arsenu. Wszystkie te minerały rozmieszczają się według praw tej samej chemii fizycznej. Grupują się jak gdyby pierścieniami, pasami wokół rozżarzonych masywów, a gdy krzepną wzdłuż pęknięć Ziemi, to skupienia atomów wyciągają się w długie pasy regularne, występujące jeden za drugim.

Na powierzchni Ziemi można łatwo odnaleźć te pasma rud i kruszców. Jedne z nich przebiegają przez oba lądy amerykańskie, zaczynając się gdzieś w okolicy Kalifornii na północy, niosą na sobie ołów, cynk i srebro. Inne wzdłuż południka przecinają całą Afrykę. Trzecie w postaci girland opasują wielkie obszary Azji, stanowiąc źródło bogactw Mongolii i terenów zabajkalskich. Niezrozumiała zdawałoby się pstrokacizna chaotycznie rozrzuconych punktów występowania złóż mineralnych przeradza się obecnie w oczach geochemików w wyrazisty, prawidłowy obraz rozmieszczenia atomów. W oparciu o te nowe poglądy na naturalne rozmieszczenie atomów w skorupie ziemskiej w zależności od ich własności i zachowania się rozwiązuje się obecnie wielkie zadania praktyczne. Stare spostrzeżenia górników średniowiecznych i późniejszych ustępują miejsca wielkim prawom.

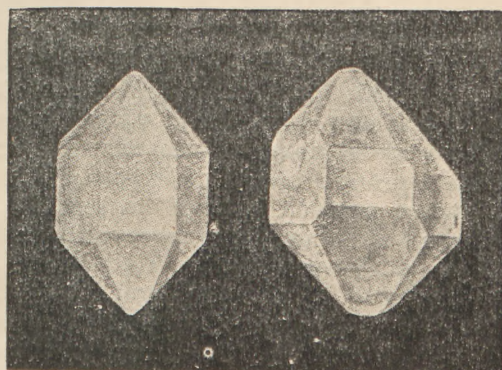


o których marzył lekarz Agrykola w XVI wieku, mówiąc o tajemniczej miłości jednych metali w stosunku do drugich. Te same myśli powstawały u niektórych uczonych w ubiegłym stuleciu. Próbowali oni odszukać równowagę i przyczyny wspólnego występowania kruszców i odpowiedzieć na pytanie, dlaczego cynk i ołów występują razem, dlaczego tak często kobalt następuje za srebrem, dlaczego nikiel i kobalt towarzyszą uranowi.

Gdzie tkwi przyczyna prawidłowego rozmieszczenia poszczególnych atomów w otaczających skałach granitowych? Podczas gdy tam w głębinach, kiedy stopiona masa dzieliła się na jądro i warstwy zewnętrzne, podstawowe prawa podziału miały swe źródło w naturze samych atomów, tutaj działały nowe prawa. Atomy i ich części zaczęły się łączyć razem, tworząc nie tylko chaos skupionych wolnych atomów i cząsteczek, które nazywamy cieczą lub szkliwem, lecz również owe wspaniałe struktury, których nie spotykamy w głębinach Ziemi, a które występują tam, gdzie wirujące atomy ochładzają się poniżej 2000°. Te harmonijne struktury, warunkujące piękno naszego świata, nazwano kryształami. Jeden centymentr sześcienny kryształu zbudowany jest w przybliżeniu z tryliona trylionów oddzielnych atomów, które rozmieszczone są w określonych punktach przestrzeni, w określonych odległościach jeden od drugiego, tworząc jak gdyby sieć przestrzenną. Z kryształów zbudowana jest cała górna warstwa skorupy ziemskiej i przeważająca część otaczającego nas świata. Kryształ i jego prawa decydują o roz-



Dwie górne ryciny pokazują, jak atomy w krysztale ułożone są w regularną sieć przestrzenną. Rycina dolna wyobraża rzeczywiste kryształy kwarcu





Właśnie na cienkiej błonce powierzchni ziemskiej, na glebie, drogi atomu uległy niezwykłemu powikłaniu.

powszechnieniu pierwiastków, pozwalają im w pewnych wypadkach zastępować się wzajemnie. Jedne z nich posiadają możność wędrówki wewnątrz kryształu, przewodząc prąd elektryczny, inne związane są siłami elektrycznymi o bajecznej wielkości, warunkując trwałość kryształu, jego wytrzymałość mechaniczną, jego zdolność do walki ze wszystkimi wrogimi mu siłami przyrody. Tam, we wnętrzu ciał kosmicznych, panuje bezładny chaos atomów, cząsteczek, jakichś odłamków porządku. Tutaj, u powierzchni Ziemi, nie ma już tego chaosu. Mamy tu nieskończone szeregi punktów i sieci, rozmieszczonych tak samo prawidłowo jak klepki posadzki, jak lampy w wielkiej sali. Atomy w strukturze krystalicznej przybierają jakąś zadziwiającą postać równowagi przyrody. Gdy z olbrzymią dokładnością do ułamków sekundy mierzymy krawędzie w wielościanach krystalicznych, stwierdzamy, że nie ma bardziej dokładnych linii prostych w przyrodzie niż linia kryształu.

Podeszliśmy do powierzchni Ziemi. Tutaj wnętrze Ziemi w zasadzie przestaje wpływać na życie atomów, zaś działać zaczyna Słońce i promieniowania kosmosu. Przynoszą one nowe postacie energii na powierzchnię ziemską i atom znowu rozpoczyna swoje wędrówki, podporządkowując się prawom chemii fizycznej i krystalochemii. Pół wieku temu, znakomity uczony rosyjski W. Dokuczajew w głębokich uogólnieniach rozwijał myśli, dotyczące praw tworzenia się gleb na powierzchni ziemskiej i z życia atomów wywodził procesy życiowe.

Właśnie na cienkiej błonce powierzchni ziemskiej, drogi atomu uległy niezwykłemu powikłaniu. Proste i jasne schematy spokojnego wzrostu kryształów w głębinach — tutaj okazały się niedostateczne. Zawiły krajobraz geograficzny podporządkował sobie atomy, zaś częste zmiany klimatu, dnia i nocy, pór roku i procesów życiowych — wszystko to zaczęło wyciskać swoje piętno i domagać się nowych form równowagi i nowych form chaosu. Trzydzieści lat temu mineralog F. Cornu w ten sposób, określał charakter tych przejawów: „W głębinach świata — spokój, spokojny wzrost przestrzennego rozmieszczenia kryształów; zaś na powierzchni — burzliwe królestwo zmiennych, zwalczających się wpływów, walka sił, zastępowanie się, szybki wzrost, tak samo szybkich sił niszczących". Cornu wskazywał na to, że tutaj rozpadają się nasze kunsztowne budowle krystaliczne, ich odłamki, jako nowy układ elektryczny, nabierają innego znaczenia. Odłamki te nazywamy koloidami. Daje się zauważyć przeciwieństwo między uporządkowanym światem w głębinach, a chaotycznym światem koloidów. Cornu nie potrafił wyzwolić się od myśli o walce dwóch światów, walce, zdawało się, nieuniknionej, ogarniającej wszystko, i przyrodę i człowieka. Myśl ta, wytwór jego schorzałego mózgu, opanowała go do tego stopnia, że doprowadziła go do grobu. Można się jednak zgodzić z następującym sformułowaniem Cornu: „W szybko zmieniających się okolicznościach otaczającej nas przyrody, reakcje chemiczne nie mogą przebiegać tak spokojnie i regularnie jak w głębinach. Dopiero co rozpoczęta budowa kryształu nagle rozpada się, zostaje zastąpiona przez nowe w stylach najrozmaitszych epok, odłamki nakładają się na siebie w jeden chaos architektoniczny, strzępy kryształów zlewają się razem i z tych wielkich cząstek, zbudowanych niekiedy z setek i tysięcy atomów, wyrasta nowa forma, materii, nietrwały układ koloidu, tego żelu i kleju, które tak często spotykamy w świecie organicznym. Są to po prostu resztki kryształów, pierwotnych budowli krystalicznych. Jedna cegiełka trzyma się jeszcze mocno, inne grożą zawaleniem".

Nie tylko jednak ta siła niszcząca charakteryzuje układ minerałów powierzchni ziemskiej, drzemią w niej olbrzymie siły aktywne, zawarta jest w niej większa energia niż w martwym, zrównoważonym układzie kryształów. Nie tak dawno fizykochemik Tamman wskazał, że jeśli łamać będziemy kryształ pod wodą, to wyzwala się znacznie więcej energii niż przy rozłamywaniu na powietrzu.

W glinach, które widzimy dookoła, w roz-

maitych odmianach brunatnego żelaziaka, w całej mnogości przeróżnych skojarzeń atomowych żelaza, glinu, manganu, w kulach związków fosforowych — wszędzie ujawniają się te nowe drogi chaosu, lecz jednocześnie upadkowi towarzyszy powstawanie, pojawiają się nowe siły, od których zależy natura gleb, ułatwiając wędrówkę poszczególnych pierwiastków, warunkując ich wzajemną łatwą wymianę w glebie.

Stopniowo podchodzimy do ostatniego etapu historii atomu, do procesów życia. Koloid przygotował już grunt dla stworzenia nowego układu. W tym złożonym zespole cząsteczek o wielkich siłach powierzchniowych powstają zarodki nowej substancji. Jest to żywa komórka. Ona to właśnie w sposób naturalny stanowi przejście do bardziej skomplikowanych form. Tutaj w swoistej i giętkiej budowie, gdzie atomy są raz związane, raz wolne, narodziło się życie, jako logiczne uwieńczenie coraz bardziej komplikującego się układu atomów. Życie to, na zawiłych drogach ewolucji, wytwarzało w dalszym ciągu obrazy, które opisaliśmy wyżej.

Podporządkowując się nowej formie ugrupowania, następował proces komplikowania się budowli złożonych z atomów, poczynając od najdrobniejszego organizmu jednokomórkowego, a kończąc na człowieku. Organizmy te wraz z przyrodą martwą, powietrzem i wodą zlały się w jedną całość. W wyniku działania praw ewolucji i rozwoju organizmu powstała najwyższa forma życia.

Prześledziwszy historię wędrówki atomu, widzimy jak stopniowo coraz bardziej zawiłe stawały się jego losy. Na początku był to elektrycznie naładowany wolny atom, potem otoczył się wirującymi elektronami i tracił swój ładunek, następnie udało mu się połączyć z innymi atomami. Początkowo powstawały układy, złożone z dwóch lub najwyżej trzech atomów. Świat wysokich temperatur opowiada nam o takich nieskompikowanych cząsteczkach. Następnie zaczęło się powstawanie układów bardziej złożonych i, w miarę przechodzenia do zimniejszych stref kosmosu, atom odzyskał na powierzchni swój wolny elektronowy układ elektrycznie obojętny, warunkujący nowe połączenia przy tworzeniu się cząsteczek.

Stopniowo w prawidłowej i dokładnie geometrycznej postaci atomy te zlewały się w to, co nazywamy związkiem chemicznym. Kryształ był formą wyrażającą te prawa, formą odpowiadającą największemu uporządkowaniu, największej harmonii, najmniejszym zasobom energii i dlatego najbardziej martwą, pozbawioną wolnej siły formą materii. Tutaj jednak zaczynała się komplikacja, rodził się koloidalny układ atomów, biofory. Powstała żywa komórka, złożone cząsteczki liczyły już setki tysięcy oddzielnych atomów i jako najwyższa forma jeszcze niezupełnie zbadanego układu chemicznego pojawiły się substancje białkowe, które stworzyły całą różnorodność, całą złożoność i zagadkowość otaczającego nas świata organicznego. Nie jest jeszcze zupełnie jasne, która z tych struktur jest najdoskonalsza, jaką drogą należy kroczyć w poszukiwaniu nowych form procesów. Nie możemy jeszcze powiedzieć, czy nie ma innych form równowagi, trwalszych niż kryształ lub w sposób bardziej aktywny naładowanych energią niż żywa substancja. Wszystkie nasze pojęcia o otaczającej nas przyrodzie natrafiają na braki w naszej wiedzy o nowych drogach atomu i nikt nie jest w stanie powiedzieć, że poznaliśmy już wszystkie drogi jego wędrówki i że w rękach człowieka znajdują się już potężne siły, które mógłby on wyzwolić z kłębka atomowego.



Na podłożu substancji białkowych powstało życie w całym bogactwie form od najprostszych tworów jednokomórkowych aż do człowieka. — Na rycinie pierwotniak — ameba.

PLANKTON NEKTON I DOBRA KSIĄŻKA

Dlaczego jedno wybrzeże morskie Francuzi nazywają „Côte d'azur"[1], a drugie „Côte d'émeraude"[2]? Wykres połowu makreli w kanale La Manche jest identyczny z wykresem nasłonecznienia kanału La Manche, stwierdzonym na dwa miesiące przed dokonanym połowem ryb. — Na czym opiera się rozwój życia w cieśninach morskich Bałtyku. — Teoria Wegenera o rozsunięciu się kontynentów a przeobrażenia naszego Bałtyku.

Dziesiątki takich i innych spraw z dziedziny oceanografii biologicznej porusza niedawno wydana, ale mało rozpowszechniona i jeszcze mniej — niestety — czytana, przeciekawa książka Kazimierza Demela pt. „Życie morza"[3]).

STANISŁAW BERNATT

Dr filozofii, podróżnik, specjalista od zagadnień morskich.

Plankton oznacza te wszystkie drobne organizmy roślinne i zwierzęce, które, unosząc się w wodzie mniej lub więcej biernie, są podstawą wszelkiego życia. Rolę tę spełnia przede wszystkim plankton roślinny, składający się przeważnie z wiciowców i okrzemek. Jednokomórkowe te organizmy wytwarzają przy współudziale światła słonecznego żywą materię z bezwodnika węglowego, azotanów i fosforanów, więc związków nieorganicznych, rozpuszczonych w wodzie. Planktonem roślinnym karmi się plankton zwierzęcy: promieniowce (**Radiolaria**), otwornice, raczki widłonogie i mięczaki skrzydłonogie.

Planktonem zwierzęcym karmi się z kolei n e k t o n. Nekton jest to naukowe określenie kręgowych organizmów morskich swobodnie pływających i nie poddających się ruchom wody. Grupę podstawową nektonu morskiego, zarówno ze względu na różnorodność typów i sposobów życia jak i liczebne występowanie, stanowią ryby. Podział uwzględniający sposób życia, dzieli wszystkie ryby morskie na dwie zasadnicze kategorie biologiczne: pelagiczne (żyjące blisko powierzchni morza) i denne. Ryby pelagiczne cechuje kształt wrzecionowaty, hydrodynamiczny, stwarzający zwierzęciu najmniejszy opór przy bardzo szybkim i nieraz bardzo długotrwałym poruszaniu się w środowisku morskim. Przykładem: żarłacz, śledź, tuńczyk, makrela. Ryby denne odznaczają się ociężałą budową, przykład; płastugi, raje, częściowo dorsz. Pozostali przedstawiciele nektonu, jak gady (żółwie i stosunkowo niewielkie węże morskie z wód przybrzeżnych Indopacyfiku), płatwonogie (otarie, foki i morsy), syreny (inaczej krowy morskie, mające wspólnych przodków ze słoniami), delfiny (m. in. nasz bałtycki morświn) i wieloryby, jak kręgowce lądowego pochodzenia oddychają płucami.

Tak pokrótce, według książki Demela, wygląda sprawa nektonu i istot, które obejmuje zbiorowe to miano.

Wracając do planktonu, to stwierdzono, iż na powierzchni morza jeden milimetr sześcienny wody zawierać może przeszło 100.000 tych mikroskopijnych żyjątek. Pięćdziesiąt metrów głębiej żyjątek było w milimetrze sześciennym wody już tylko 10.000, na głębokości 100 metrów — 2.000, na 1000 metrów — 80, a na głębokości 5 kilometrów naliczono maksymalnie w milimetrze wody tylko

¹) Wybrzeże lazurowe.
²) Wybrzeże szmaragdowe.
³) Wyd. Inst. Bałtyckiego, str. 443 i ilustr. 285.

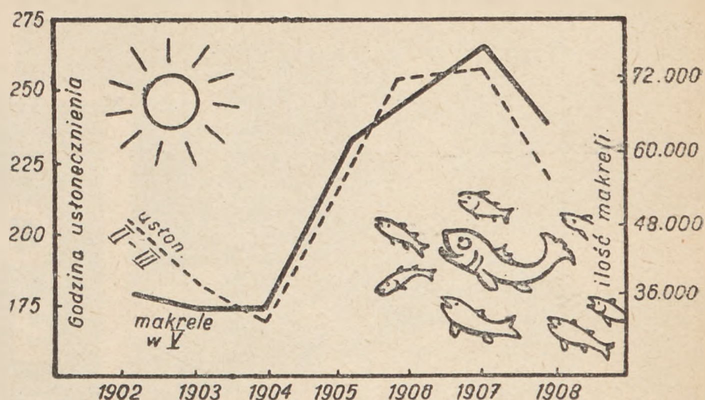
15 żyjątek. W miarę wzrastania głębokości, w miarę pogrążania się w wody coraz to bardziej ciemne, zmniejsza się ilość planktonu roślinnego. Oczywiście, im woda morska uboższa jest w plankton, tym mniej zawiera reprezentantów nektonu.

Od ilości planktonu zależna jest barwa wody morskiej. Kolor jałowych wód oceanicznych jest przejrzysto niebieski, podczas gdy wody przybrzeżne, bogate w plankton, mają barwę najczęściej szaro - zielonawą. Granice tych wód są często bardzo wyraźne. Wody Atlantyku już nieopodal Cieśniny Gibraltarskiej są wybitnie szmaragdowo - zielone, kontrastując bardzo widocznie z szafirowo - granatowym kolorem jałowych pod względem planktonu wód Morza Śródziemnego. Różnica ta znalazła swój wyraz w nazwach dwóch riwier francuskich: śródziemnomorskiej (**Côte d'azur**) i atlantyckiej (**Côte d'êmeraude**).

Nasłonecznienie, działając na plankton roślinny, a pośrednio i na plankton zwierzęcy, ma swój wpływ na pojawienie się większej lub mniejszej ilości ryb żywiących się planktonem. Bardzo dokładnie dowiódł tego Allen, którego dwie krzywe, z których jedna podaje liczbę godzin usłonecznienia w miesiącach luty — marzec w latach 1902 — 1908, a druga ilość makreli złowionych w miesiącu maju w tych samych latach, pokrywają się prawie zupełnie. Terenem notowania usłonecznienia i połowu makreli był kanał La Manche.

W duńskiej cieśninie Kattegat światowej sławy przyrodnik C. G. Joh. Petersen opracował problem produkcji życia morskiego, stwarzając wzorzec ilościowej metody szacowania, oraz ustalając ilościowo oddzielne stadia w cyklu przyrody żywej.

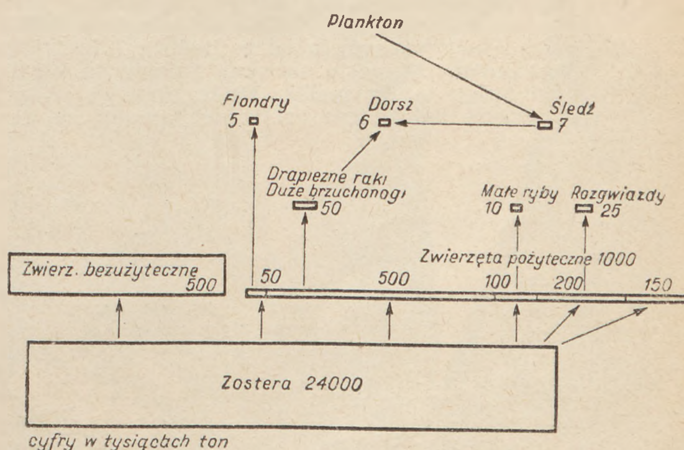
Jak stwierdził Petersen, podstawą wszelkiej produkcji zwierzęcej w wodach Kattegatu są łąki podwodne, utworzone z trawy morskiej (**Zostera marina**). Zasoby tej trawy zostały obliczone na 24.000.000 ton. Kosztem tych zasobów wyrasta rocznie 500.000 t zwierząt, jak dotąd bezużytecznych, bo niedających z siebie pokarmu ani rybom, ani ludziom. Oprócz tych zwierząt trawa morska wykarmia 1.000.000 t pożytecznych zwierząt, stanowiących pokarm ryb. Połowę tego zjadają skorupiaki i mięczaki, częściowo konsumowane w następstwie przez ryby. 50.000 zjadają flądry, dając same człowiekowi, w formie połowów w produkcji rocznej 5.000 t pokarmu. Dorsz otrzymuje pokarm z „drugiej ręki", bowiem, jak ustaliły badania, z 6.000 t jego produkcji w Kattegacie zaledwie 1/20 część tworzy materię organiczną, pierwotnie przezeń zsyntetyzowaną. Przeważająca część pokarmu dorsza stanowią duże skorupiaki i mięczaki oraz śledź użytkowy, odżywiający się planktonem z powierzchni morza. Z powyższych badań wynika, że z ogromnych zasobów pierwotnego pożywienia pochodzenia roślinnego, zaledwie nieznaczna ilość dostaje się człowiekowi jako pokarm w postaci ryb użytkowych.



Zależność połowów makreli od usłonecznienia w kanale La Manche w latach 1902—1908.

Fauna i flora morska jest zależna od wielu czynników. Zazwyczaj bogate są wody przybrzeżne, natomiast w wielkich głębinach panuje stosunkowo duża pustka życia.

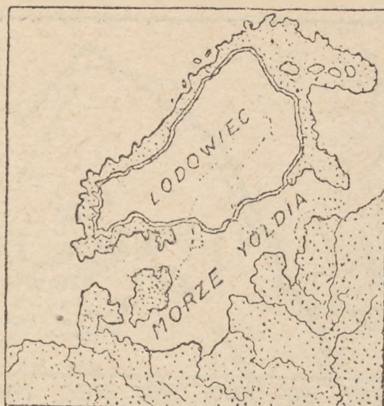
Nie ulega wątpliwości, że rozmieszczenie oceanów i mórz nie zawsze było takie, jak obecnie. Dużym wzięciem cieszy się wśród uczonych teoria Wegenera, który przyjmuje, że w okresie kredowym pierwotnie jednolita bryła lądowa naszej planety, tak nazwana przez niego **pangea**, pod wpływem siły odśrodkowej oraz przypływów i odpływów oceanicznych rozpadła się i rozsunęła na miękkim podłożu wnętrza kuli ziemskiej. Według tej teorii, najpierw oderwała się od Afryki i Indo-



Schemat produkcji życia morskiego w Kattegacie.



Rozchodzenie się kontynentów rozpękniętej praziemi (pangei) w okresie kredowym według teorii Wegenera.



Morze Yoldiowe



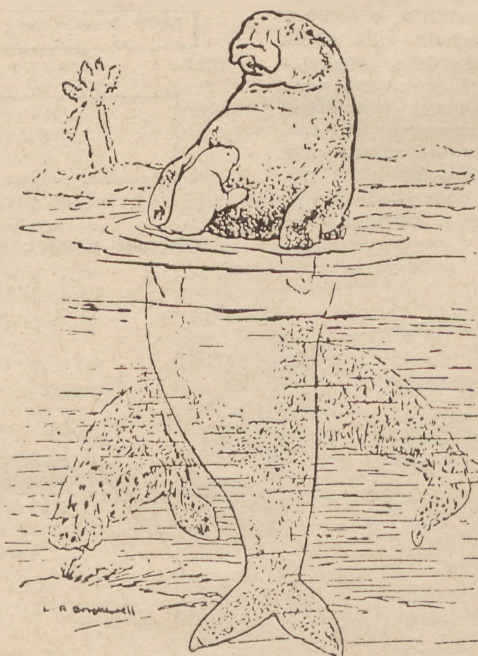
Jezioro Ancylusowe

stanu Australia, mająca jeszcze lądową łączność poprzez Antarktydę z Ameryką Południową. Następnie powstała szczelina, odpowiadająca Zatoce Bengalskiej, oddzielająca Indostan od Afryki, wreszcie szczelina Atlantyku południowego, odłączająca Amerykę Południową od Afryki. Ostatecznie rozpada się i rozsuwa Ameryka Północna, Grenlandia i Europa, i powstaje szczelina Morza Czerwonego. Pozostałością odwiecznego oceanu, pantalassy, otaczającego bryłę pangei, byłby dzisiejszy Pacyfik, a Atlantyk i Ocean Indyjski były by wtórnego niejako pochodzenia.

Fauna Bałtyku obejmuje różne gatunki arktyczne, nie spotykane w Morzu Północnym ani u europejskich brzegów Atlantyku. Przy końcu epoki lodowej, czyli jakieś 17.000 lat temu, na obszarze dzisiejszego Bałtyku rozciągało się morze, które na szerokości dzisiejszej Finlandii łączyło się z Morzem Lodowcowym, a od zachodu z Atlantykiem borealnym. Morze to nazwano **Yoldiowym**, od dominującego w nim małża **„Yoldia arctica"**. Z tych to czasów datują się arktyczne gatunki, zamieszkujące po dziś dzień Bałtyk. Podniesienie się lądów Finlandii i Szwecji zamieniło **Morze Yoldiowe** w zamknięte jezioro, które prarzeki dzisiejszego zlewiska Bałtyku napełniły słodką wodą. Jezioro to nazwali uczeni **Jeziorem Ancylusowym**, od słodkowodnego mięczaka **„Ancylus fluviatilis"**. W kilka tysięcy lat później opadł ląd, łączący południową Szwecję z Danią i poprzez Kattegat i Skagerrak wtargnęły do jeziora Ancylusowego słone wody Morza Północnego, wprowadzając za sobą faunę i florę północno - atlantycką.

Z czasem, z powodu zwężenia się i spłycenia cieśnin duńskich, zasolenie Bałtyku stało się mniejsze a flora i fauna północno - atlantycka uległa w naszym morzu skarleniu, w związku z rozcieńczeniem środowiska morskiego. O Bałtyk dzisiejszy ściera się ocean z kontynentem. Nie wiadomo, czy w Bałtyku wzrośnie zasolenie, czy będzie to znowu jezioro w typie Ancylusowym.

Gorąco polecamy Czytelnikom „Problemów" — którzy interesują się tymi sprawami — ciekawą książkę K. Demela „ŻYCIE MORZA".



Syrena albo krowa morska.

WALKA O PANOWANIE NAD ŻYWIOŁEM POWIETRZA

CZY BĘDZIE MOŻNA ZABIERAĆ SĄSIEDNIM KRAJOM ICH DESZCZE A PRZESYŁAĆ IM SWOJE BURZE?

Również i meteorologia wkracza wraz z innymi naukami w bohaterską fazę rozwoju. Jakkolwiek dziś jeszcze „przewidywania" pogody nie zawsze są ścisłe i bywają przedmiotem dowcipów, to niedługo już nadejdzie czas, gdy przewidywania te będą ścisłe. Więcej — niedługo już staniemy się świadkami regulowania zjawisk żywiołu powietrznego wolą człowieka. W artykule tym Czytelnik zapozna się z niektórymi sensacyjnymi pytaniami i odpowiedziami w tej dziedzinie. W jednym z dalszych numerów mgr. W. Parczewski przedstawi szczegóły zagadnienia.



Laureat nagrody Nobla, dr Irving Langmuir.



CZY POTRAFIMY ROZPRASZAĆ MGŁĘ?

Tak.

Mgła, rozpościerająca się nad lotniskami, przedstawia wielkie niebezpieczeństwo dla samolotów, dlatego naukowcy obmyślili szereg sposobów jej rozpraszania. Oto kilka z nich: system termicznego rozpraszania mgły, znany pod nazwą FIDO ma obecnie szerokie zastosowanie. Niestety jest on równie skuteczny, jak kosztowny. Doświadczalnie stwierdzono, że fale dźwiękowe o wysokiej częstotliwości skutecznie rozpraszają mgłę. Uczony V. Schaefer, wyrzucając w górę kryształki suchego lodu (CO_2) na podwórku swego domu — przebił we mgle rodzaj korytarza wolnego od mgły. Dr Bernard Vonnegut zastosowawszy na powietrzu swą laboratoryjną „pukawkę", którą posługiwał się do wytwarzania sztucznego śniegu, wywołał nią prądy pionowe, pod wpływem których wytworzyły się luki w gęstej mgle. Obaj uczeni przeprowadzali swe doświadczenia z mgłą, występującą w temperaturze niższej od zera stopni, a więc składającą się z przechłodzonych kropelek wody.

Ludzie nauki, którzy zajmują się zagadnieniami rozpraszania mgły, skłonni są twierdzić, że pod wpływem stosowania udoskonalonych metod rozpraszania mgły nastąpią znaczne zmiany klimatyczne.





Dr Bernard Vonnegut wywołuje laboratoryjną śnieżycę przy pomocy dziecinnej pukawki.

CZY BĘDZIEMY MOGLI ZREDUKOWAĆ STRATY, WYRZĄDZANE PRZEZ GRAD?



Tak.

Grad, to opad o najpotężniejszych rozmiarach. Gradziny dochodzą czasami do wielkości piłki tenisowej, a nawet i do jeszcze większych rozmiarów, w wyniku czego powodują milionowe straty w plonach. Uczeni stwierdzają, że można by uniknąć większości burz gradowych przez rozpylanie kryształków „sztucznego lodu" (CO_2), zanim chmury zdążą się zamienić w chmury gradowe. Dzięki temu wilgoć zawarta w chmurach opadnie na ziemię w postaci deszczu, a nie niszczycielskiego gradu. Dr Irving Langmuir — laureat nagrody Nobla— zapewnia, że doświadczenia tego rodzaju zostaną uwieńczone powodzeniem, byleby akcja ta przeprowadzana była na wielką skalę.

CZY BĘDZIEMY MOGLI UNICESTWIAĆ BURZE I INNE GROŹNE ZJAWISKA ATMOSFERYCZNE?



Prawdopodobnie, tak.

W przyszłości zostanie utworzona w każdym państwie sieć posterunków meteorologicznych, zaopatrzonych w przyrządy, służące do rozpraszania mgieł, oraz sygnalizujących zbliżanie się groźnych zjawisk atmosferycznych, jak to: burz, śnieżyc, ulew. Centrale meteorologiczne, na podstawie ostrzeżeń, nadsyłanych przez wspomnianą sieć obserwacyjną, będą starały się regulować pogodę za pomocą najrozmaitszych urządzeń. Będą niedopuszczać do formowania się burz, wywoływać sztuczne opady i to tam, gdzie okażą się one konieczne. Będą magazynować energię cieplną lub przesyłać ją chłodniejszym obszarom. Będą... dokonywać wielu rzeczy, ale to jeszcze sprawa odległej przyszłości, a zresztą kto wie, może bliższej, niż nam się wydaje.

CZY BĘDZIE MOŻNA WYKORZYSTAĆ TĘ CZĘŚĆ WODY OPADOWEJ, KTÓRA MARNUJE SIĘ OBECNIE WSKUTEK WSIĄKANIA JEJ W NADMIARZE W GLEBĘ PEWNYCH OKOLIC ZIEMI, KIEDY W INNYCH ODCZUWAMY DOTKLIWY JEJ BRAK?



Prawdopodobnie, nie.

Wnętrza kontynentów, oddzielonych łańcuchami górskimi od oceanów, cierpią na brak wilgoci, zatrzymywanej przez podwietrzne ich zbocza. Istotnie na podwietrznych zboczach potrafi wsiąkać w każdy metr kwadratowy gruntu około 4 m^3 wody deszczowej, natomiast w odległości 350 km w głąb lądu napotykamy często już pustynny krajobraz. Dr Irving Langmuir, prowadzący badania nad zmniejszeniem marnotrawstwa opadów, odnosi się sceptycznie do możliwości zrealizowania tego zagadnienia, sądząc, że dałoby się to dokonać jedynie przez zniwelowanie gór. Inni uczeni twierdzą jednak, że dałoby się sprowadzić obfitsze deszcze i poza podwietrzne stoki gór, przez rozpylanie kryształków „suchego lodu" (CO_2) na nadciągające znad oceanu chmury. Pod wpływem tego zabiegu przeistoczyłyby się one w obłoki złożone z miliardów drobniutkich kryształków lodu. Chmury o tak lekkich składnikach z łatwością przeszłyby ponad szczytami nie tracąc wilgoci, która opadłaby w postaci opadów dopiero w głębi lądu. Wątpliwe niestety, czy metoda ta da się zastosować na szeroką skalę.

Z ZSRR napływają wiadomości o szeregu wypadków skutecznego wywołania sztucznego deszczu.



Vincent J. Schaefer, wynalazca metody przeciwdziałania w formowaniu się kryształków śnieżnych.

CZY BĘDZIEMY MOGLI WYKORZYSTAĆ PUSTYNNE OBSZARY ZIEMI?

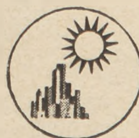


Niewątpliwie, tak.

Człowiek nauczył się wywoływać sztuczny deszcz. Dokonało tego już kilku uczonych za pomocą rozpylania z samolotów kryształków „suchego lodu" (CO_2) ponad bezopadowymi chmurami. Jednak chmury rzadko pojawiają się ponad pustynnymi obszarami ziemi, ponad którymi wywołanie sztucznego deszczu byłoby najbardziej pożądane.

Na praktyczniejsze rozwiązanie tego zagadnienia wskazuje Vincent Schaefer, proponując stworzenie wielkich zbiorników wodnych w górach, które otaczają zazwyczaj pustynne obszary ziemi. W tym celu planuje on zorganizowanie specjalnej ekspedycji badawczej celem sprawdzenia, czy realizacja tego planu byłaby możliwa. Uważa on, że silne opady śnieżne, występujące w górach w okresie zimowym, dałyby się z pożytkiem wykorzystać przy nawadnianiu obszarów pustynnych w okresie letnim. System irygacyjny, zastosowany w Związku Radzieckim, zamienił liczne obszary pustynne na kwitnące gaje i ogrody.

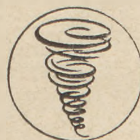
CZY ZDOŁAMY ZMNIEJSZAĆ LETNIE UPAŁY?



Prawdopodobnie, nie.

Lato w miastach, położonych na południu, bywa niezmiernie uciążliwe. Upały, zwłaszcza w parną pogodę, wycieńczają mieszkańców, którzy zmuszeni są zużywać duże ilości prądu elektrycznego na wentylację wnętrz, oraz spożywać olbrzymie ilości lodów, a także napojów chłodzących. Niewielka jest jednak nadzieja na to, aby udało się zmienić ten stan rzeczy, a to ze względu na trudność wywoływania sztucznych opadów w czasie trwania lata tropikalnego (okresu suszy), gdyż brak jest wówczas odpowiednich chmur, które dałyby się „zapłodnić" kryształkami lodu celem wywołania sztucznego deszczu.

CZY POTRAFIMY ZMIENIĆ KIERUNEK RUCHU HURAGANÓW?



Możliwe, że tak.

Huragany powstają rzadko, lecz w skutkach swych są straszne. Uczeni badali możliwość zmiany ich kierunku, tak by omijały przynajmniej większe skupiska ludzkie. Mimo iż siła huraganów jest olbrzymia, to jednak przemieszczają się one powoli, będąc poprzedzane wiatrem o stopniowo zwiększającej się prędkości i zwirowaniu. Toteż uczeni proponują, by rozlewać oliwę na określonej przestrzeni oceanu i następnie

zapalać ją. Pod wpływem wytworzonego ciepła wystąpią prądy pionowe, zdolne zmienić kierunek przemieszczania się huraganu. Proponują oni również, by unicestwiać je w zarodku w okolicach ich powstawania przez polewanie powierzchni wodnej farbą o odpowiedniej barwie. Farba w zależności od barwy będzie wpływać na zwiększanie lub zmniejszanie ilości pochłoniętego ciepła słonecznego i tym samym będzie pośrednio wzmacniać lub osłabiać występowanie prądów pionowych, kosztem których formują się huragany.



CZY MOŻLIWE JEST USTRZEŻENIE SIĘ PRZED CYKLONAMI?



Wątpliwe.

Tropikalne burze, zwane orkanami, tornadami itp., powstają w podobny sposób jak i przeciętne burze, lecz prądy powietrzne osiągają w nich niesłychaną siłę i prędkość, tak że nadciągają one nad daną okolicę, zanim mieszkańcy jej zostaną zawiadomieni o zbliżaniu się tego groźnego zjawiska, i dlatego wydaje się wątpliwe, aby udało się uniknąć ich niszczycielskiego działania.



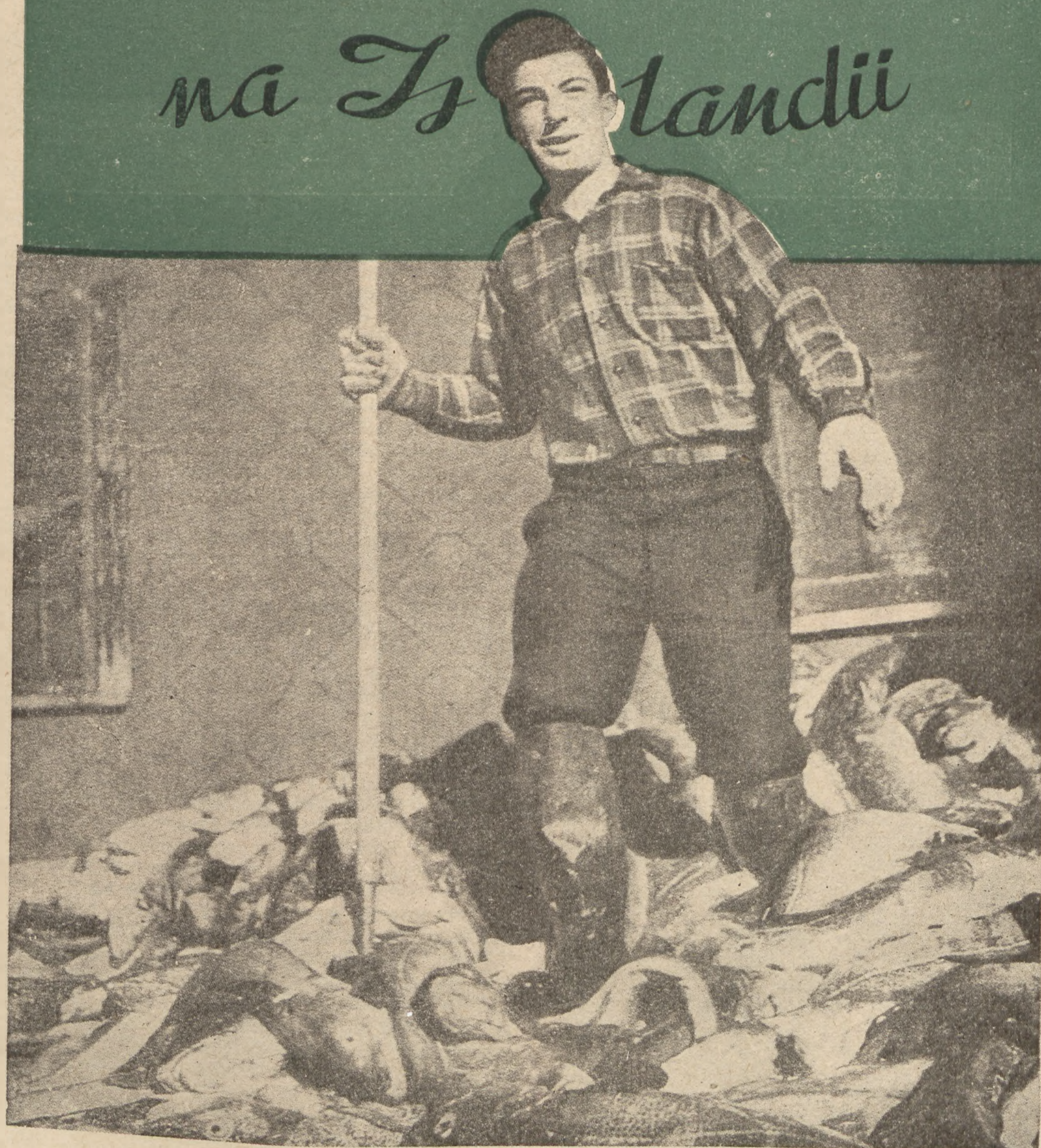
CZY UDA SIĘ ODŚNIEŻYĆ MIASTA?



Niekiedy, tak.

Zaspy śnieżne, które paraliżują komunikację miejską, nie są miastu potrzebne do szczęścia. Dotychczas nie umiemy przeciwstawić się występowaniu śnieżyc, potrafimy jedynie wpłynąć na to, aby opady śnieżne wystąpiły poza danym terenem. Zmuszenie chmur śnieżnych do tego, by śnieżyce występowały z nich poza obrębem miasta, natrafia na sprzeciw ze strony rolników, którzy zostaliby odgrodzeni od miast nadmiernymi zaspami śnieżnymi, paraliżującymi dojazd do miast.

SREBRNE POŁOWY na Islandii



TEOFIL SERWA

Absolwent Instytutu Handlu Morskiego w Gdyni, zaprzysiężony ekspert dla ryb morskich. Studia zagraniczne z dziedziny rybołówstwa, przemysłu i handlu międzynarodowego. Instruktor przemysłu solarniczego w Państwowym Zjednoczeniu Przetwórni Rybnych.

Nigdzie nie można spotkać tyle osobliwości i fenomenów natury na tak stosunkowo małej przestrzeni, jaką jest ziemia islandzka, której wielkość równa się zaledwie 1/3 Polski o zaludnieniu około 130.000 mieszkańców. Każdego, który tam przebywał chociaż krótko, zachwycił krajobraz dziwnej niesamowitej wyspy, wyrzuconej z oceanu w prehistorii wskutek wstrząsów wulkanicznych.

Z samej nazwy Islandii (Iceland) wynika, że kraj ten powinien posiadać klimat zimny. Jednak w rzeczywistości tak nie jest, bowiem wyspa ta ma odrębny klimat na wybrzeżu, nieszczególnie ciepły w lecie,



Nocą rybacy wypływają na połów, by już przed świtem zarzucić sieci. Trauler pozostaje na morzu tak długo, dopóki połów jest dobry, zazwyczaj jednak już po 10 dniach ładunek jest pełny i trauler wraca do portu. Rybacy zazwyczaj przywiązani są do swego zawodu i przekazują go z ojca na syna.

ani mroźny w zimowych miesiącach. Jedną z dominujących przyczyn jest to, że prawie jedną trzecią wyspy otacza ciepły prąd morski zwany „golfsztromem"*), na skutek czego wody omywające Islandię posiadają przeciętnie około + 6° C, co właśnie stwarza idealne warunki dla rozwoju wszelkiego gatunku ryb. Natura tutaj tak wszystko ślicznie ułożyła, iż okoliczne tereny morskie stały się nieprzerwanym źródłem bytu wyspiarzy.

Regularnie co roku w określonym czasie niedaleko wybrzeży islandzkich ukazują się ogromne ławice ryb, które przez setki lat żywiły wyspiarzy, a dziś stanowią dla nich najważniejszy artykuł eksportowy, mający zbyt na wielu rynkach światowych. Chociaż około 60% ludności jest zajęta rolnictwem i drobnym przemysłem, to jednak rybołówstwo stanowi podstawę bytu Islandczyków, szczególne zaś ma ono znaczenie dla przyszłego rozwoju kraju. Niewątpliwie jedną z najważniejszych dziedzin życia gospodarczego w Islandii jest przemysł i rybołówstwo śledziowe, które daje krajowi najwięcej dewiz z uwagi na całkowity eksport śledzi solonych, mączki i tranu śledziowego. Operacje sezonowe mają miejsce głównie na północnym wybrzezu Islandii, natomiast centrum przemysłu śledziowego znajduje się w miejscowości Siglufiordur, jednej z największej stacji na świecie.

Islandia posiada jedno z najbardziej postrzępionych wybrzeży, ciągnących się wokół na przestrzeni około 3.000 km. Ze względu na swe położenie geograficzne jest ona narażona na ustawiczne sztormy, które mają miejsce prawie przez cały rok.

Środkowa część kraju jest bardzo górzysta i gęsto pokryta odwiecznymi lodowcami. Z postrzępionych i wysokich gór krajobraz nagle przechodzi w żyzne równiny lub głębokie i wąskie doliny, przy czym łagodne linie zielonych wzgórz i chyżo biegnące krystaliczne wody rzek wydają się symbolem ciszy i harmonii w przeciwstawieniu szorstkim nierównym, dziko wyglądającym polom zastygłej lawy. Wulkaniczne pochodzenie wyspy można zaobserwować wszędzie. Nie tylko wskazują na to dziwacznie postrzępione wzniesienia o rdzawym kolorze, lecz również duże rozległe równiny, pokryte lawą, często podobne do wzburzonego oceanu. Dla podróżnika zaopatrzonego w bujną fantazję, nie lada byłoby atrakcją odtworzenie sobie obrazu jakie potworne siły natury występowały w tworzeniu nieokiełznanej dzikości widoków. Cechą charakterystyczną krajobrazu wyspy jest brak lasów i drzew. W początkach osadnictwa, około 1.000 lat temu, kraj był pokryty lasami brzozowymi, lecz brak



Oto sieć, chwytająca ryby za skrzela. Motorek rozwija sieć z wielkiej szpuli i ściąga ją z powrotem, gdy jest pełna ryb. Na ilustracji widzimy makrelę szamocącą się w sieci. W głębi rybacy segregują i oczyszczają wyłowione ryby.

Golfstrem, prąd zatokowy, ciepły prąd morski, od Zatoki Meksykańskiej aż do płn.-zach. wybrzeży europejskich, które dzięki temu całą zimę wolne są od lodów.

Cały pokład zasłany rybami, ludzie brodzą wśród nich po kolana. Ryby oczyszczone, po otwarciu zasuwy zrzucone zostają wprost na lód do chłodni.

Ze statku ryby windowane są do składu na przystani, część z nich zamrożona pakowana jest w baryłki do natychmiastowej wysyłki do pobliskich miast, reszta odwożona do przetwórni rybnych i fabryk konserw.

opału w owych czasach oraz obgryzanie kory drzew przez liczne stada owiec, przyczyniły się do zniszczenia ubogich lasów.

Inny widok można zaobserwować z morza, kiedy śledzie przybywają z dalekiego i wielkiego oceanu, pobudzone wędrowną podnietą blisko wybrzeży i do zatok islandzkich, aby czy to w odmęcie szalejącego sztormu, czy też w cichym słonecznym dniu na swym odwiecznym placu zabaw złożyć ikrę lub pożywić się. Na wysokich szczytach leży wieczny śnieg, częściowo pod wpływem stałego ciśnienia zamieniony na lodowce. Z dala robi to wrażenie czegoś w rodzaju białych róż, unoszących się w błękicie nieba na tle czarnordzawego koloru podnóży gór. Niekiedy wybuchy przerywają gigantyczną pokrywę lodową i podczas erupcji*) można zaobserwować niesamowity widok wylatujących, potwornie wielkich brył lodu otoczonych płomieniami, co pozostawia niezatarte wrażenie. Tysiące srebrzystych strumieni, powstałe na skutek działania promieni słonecznych, urozmaica te smutne wzniesienia bez drzew, bez zieleni.

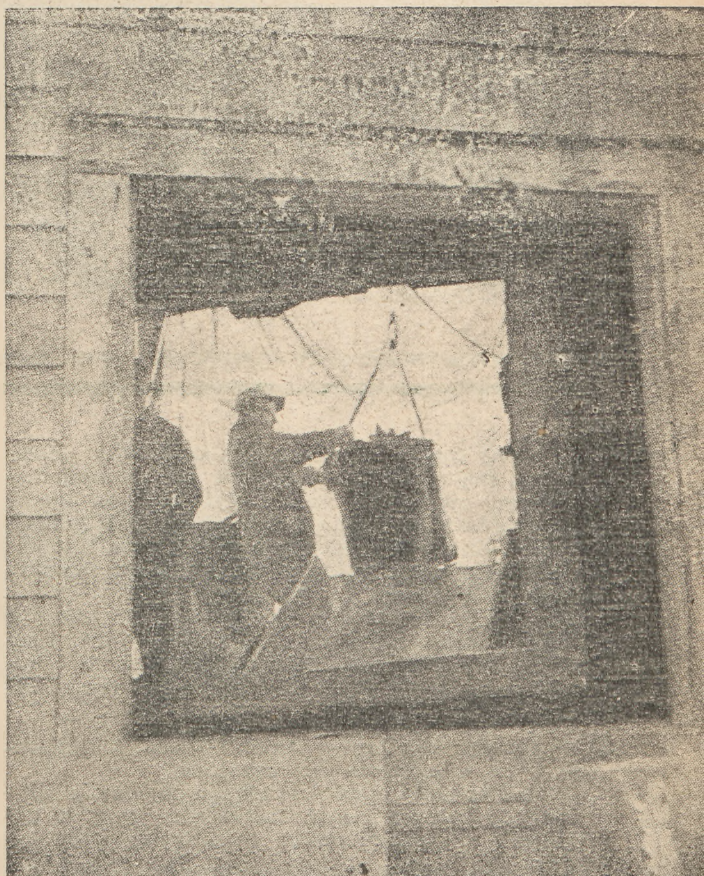
Jest pełne lato, kiedy rybacy wyczekują sezonu śledziowego. Śledź, to utęskniony gość. Setki statków rybackich, tysiące ludzi przygotowuje się do przyjęcia tych cennych przybyszów. Wyczekują oni w portach rybackich na wiadomość ukazania się ławic śledziowych. Doświadczeni rybacy z utęsknieniem spoglądają w kierunku morza, w nadziei ujrzenia unoszących się gromad mew nad pewnym odcinkiem wody lub wielorybów, towarzyszących przeważnie większym ławicom śledziowym. Radio,

*) Erupcja—wybuch wulkanu, gwałtowne wydobywanie się z wnętrza ziemi lawy.

Sortowanie śledzi.







telefony są czynne, samoloty penetrują nad oceanem, aby przyspieszyć wykrycie oczekiwanych skarbów, co można łatwo rozpoznać po odmiennym kolorze morza. Każdy jest podniecony, zdenerwowany. Wreszcie cała ludność rybacka jest zelektryzowana. Od statku do statku, od portu do portu w błyskawicznym tempie idzie wiadomość — „ławice napływają". Co się dzieje wtedy trudno opisać. To coś w rodzaju mobilizacji.

Lecz morze jest często złośliwe. Kiedy wreszcie śledź po długim wyczekiwaniu dosięgnął okolicznych wód i jest nadzieja obfitych połowów, nagły sztorm niweczy wszystko. Wtedy żaden statek nie może opuścić portu. Jednak statki są w pogotowiu. Sieci znajdują się na pokładzie, środki pędne i woda załadowane, przyrządy połowowe są w komplecie.

Ale zdarza się również wiele dni szczęśliwych. Wzburzony ocean zmienia swe oblicze na łagodne i spokojne. Olbrzymia tafla wód spoczywa leniwie pod bladym a równocześnie ostrym słońcem Północy. W takim to czasie morze zaludnia się. Dziesiątki statków wyruszają na tereny rybne, aby po udanym połowie wrócić jak najszybciej do portu i spieniężyć swój trud. Rybacy są w swoim żywiole, pracują mozolnie i uciążliwie. Wiatr może każdej chwili się zerwać, może to być sprawa życia i śmierci. Tyle przecież nieszczęść wydarzyło się już poprzednio w takich samych okolicznościach. Czarne, tajemnicze głębie wód, z których zbiera się srebrne pokłosie, ma swe odwieczne żądanie w postaci ofiar marynarzy, rybaków. Radość żeglowania po morzu i możność wydobywania z niego skarbów, to równocześnie akompaniament strachu i przerażenia dla tych rybaków, nad którymi już zamknął się na wieki ocean.

Jak wygląda technika połowów? Do połowów śledzi islandzkich stosuje się przeważnie duże i solidne traulery*), chociaż i tutaj można spotkać kutry**) o mniejszej pojemności, które swą pracę wykonują w dni pogodne blisko wybrzeży i w fiordach. Statki te operują przeważnie sieciami zw. „snurpenot" długości około 300 m oraz głębokości 50 m. Dwie mocne i dobrze zbudowane łodzie służą do wyrzucania sieci. Każda łódź transportuje połowę sieci, które są razem powiązane. Kiedy miejsce zarzucenia sieci jest ustalone, zwalnia się łodzie, po czym każda z nich posuwa się w inną stronę, tak, aby po nadaniu opisowego koła spotkać się znowu razem. Natychmiast po tej czynności rybacy ściągają mocno dolną krawędź sieci, przez co narzędzie połowowe przyjmuje kształt olbrzymiego wora. Górna krawędź sieci utrzymuje się za pomocą korków na powierzchni morza.

Operacje małych łodzi przypominają coś w rodzaju bitwy morskiej. Ogromny wrzask unosi się nad łodziami. Wzdłuż całego frontu panuje gorączkowe ożywienie. Niezwykle ważną rzeczą jest wyciągnięcie sieci prawidłową drogą oraz we właściwym czasie. Skuteczne zarzucenie sieci może oznaczać małą fortunę.

Sieć z uwięzionymi śledziami umocowuje się u boku statku, zaś dwie łodzie łowieckie przyjmują kształt kąta ostrego od strony morza. Wtedy wypróżnienie worka może być rozpoczęte. Wykonywa się to za pomocą dużej sakwy z sieci o średnicy około 1,5 m. Wnętrze sieci to jedna ruchliwa masa srebra. Za każdym razem winda wyciąga niezliczone ilości żywych jeszcze śledzi i wysypuje je na pokład statku. Obraz ten daje niezatarte wrażenie obfitych skarbów morskich. Byłoby bez znaczenia liczyć je na tysiące, są tu setki tysięcy sztuk, które trzeba szybko transportować do portów.

Podczas pomyślnego sezonu miliony kilogramów zostaje wyłowione z morza. Tysiące ludzi znajduje zatrudnienie w rybołówstwie, tysiące ludzi zajmuje się przemysłem. W przemyśle solarniczym główną pracę wykonują kobiety i kiedy sezon jest w pełni wre niezwykle ożywiona praca. Dniem i nocą bez wytchnienia aż do zupełnego wyczerpania, bowiem śledź dostarczony do solarń musi być w najświeższym stanie zakonserwowany. Jednak ogromna większość śledzi jest przeznaczona na produkcję mączki i tranu rybnego. Fabryki są czynne bez przerwy aż do chwili zanikania ławic śledziowych.

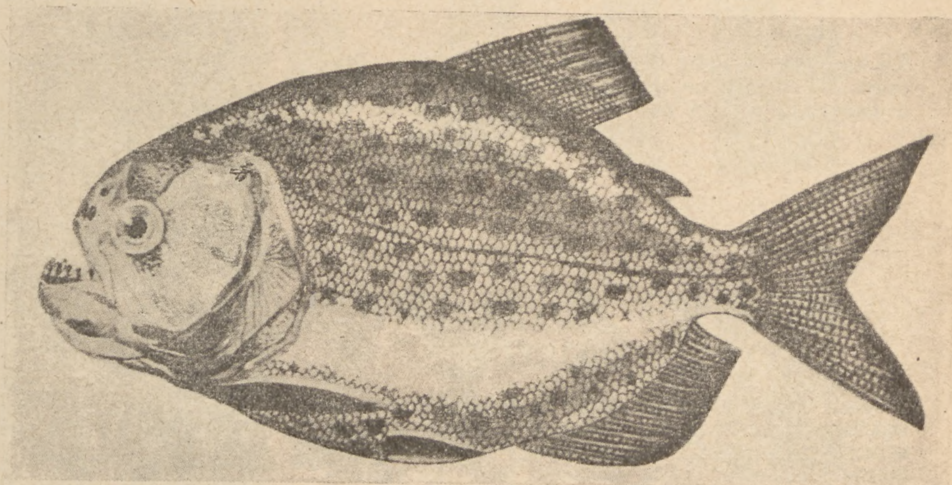
To są srebrne połowy.



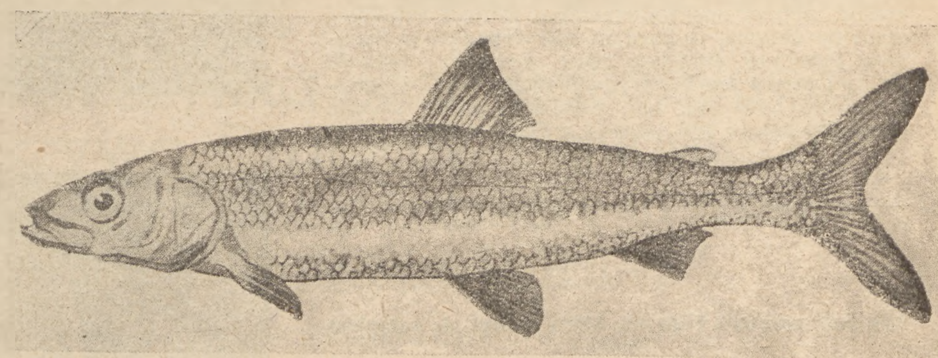
Ichtiolodzy twierdzą, że nasz pospolity karp jest najmądrzejszą z ryb. Potrafi nieraz sprytnie wyprowadzać w pole swoich wrogów.

*) Trawler (trauler) — statek rybacki; (okręt wojenny do wyławiania min morskich).

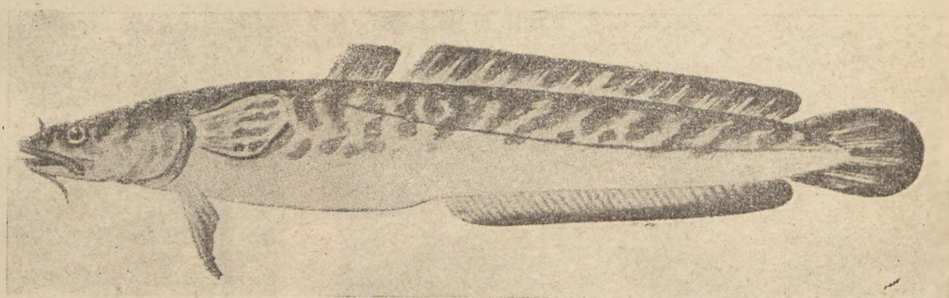
**) Kuter—łódź morska do 100 ton pojemności, używana do różnych celów, stąd różne typy, w powyższym wypadku chodzi o motorowy kuter rybacki.



Oto mała rybka zwana „Pirhana", groźny ludożerca, mięsożerny mieszkaniec wód Amazonki. Swymi ostrymi trójkątnymi zębami potrafi przegryźć żelazo. Gdy gromada tych niewielkich stworzeń napadnie na krowę, to w ciągu 3 minut pozostawia z niej tylko suchy szkielet. Nic więc dziwnego, że ludzie pilnie unikają kąpieli w ich towarzystwie.



Oto najplenniejsza ryba (ling), co roku składa około 30 milionów ikry.



Śledź jest najbardziej rozpowszechnioną rybą, mięso jego żywi ogromną liczbę ludzi. Pojedyńcza ławica śledzi liczy około trzech milionów ryb, a takich ławic na Atlantyku i na Morzu Północnym pojawia się bardzo wiele. Rocznie wyławia się około 10 miliardów śledzi.

Rybacy przynoszą wyłowione ryby do wagi, która decyduje o wielkości ich zarobku.

Tu oprawia się ryby systemem łańcuchowym. Odrzuca się niejadalne części, jak: płetwy, głowę, itd. a pozostałość idzie do przetwórni lub wprost na rynek.

POLSKIE POŁOWY DALEKOMORSKIE

Jeżeli chodzi o połowy śledzi islandzkich, to dotąd flotylla nasza nie pojawiła się jeszcze w tamtejszych okolicach. Właśnie tereny rybne a szczególnie śledziowe będą stanowić następny szerszy etap naszej ekspansji rybołówczej.

Statystyka polskich połowów dalekomorskich ogranicza się tylko do terenów Morza Północnego od Wysp Szetlandzkich do kanału „ La Manche". Traulery polskie złowiły za rok 1947 4.298.789 kg śledzi oraz 1.203.527 kg ryby białej (white fish). Ryba biała była sprzedawana przeważnie w Anglii.

Biorąc pod uwagę stosunkowo mało zaludnioną Islandię bo około 130 tys. mieszkańców, należy podkreślić, że jest ona największym krajem rybołówczym na świecie, w każdym zaś wypadku w Europie. Polska w ubiegłym roku wyłowiła około 30 tys. ton razem z rybołówstwem bałtyckim. Norwegia około 1.000 tys. ton, natomiast mała Islandia około 300 tys. to jest 10 razy więcej od Polski.

Typ dziewczyny z Północy, która trudni się soleniem śledzi.





LUDZIE KTÓRZY NIE WIDZĄ BARW

Co 12 mężczyzna jest daltonikiem ale to ukrywa. Dramaty. Daltoniczny obraz świata. Kolory »beż« i »marengo« czyli sukces kobiet.

JERZY MORAWIECKI

Dr med., st. asystent Kliniki Chorób Oczu Uniwersytetu Warszawskiego.

Gdybyśmy chcieli na podstawie własnych obserwacji z życia codziennego odpowiedzieć na pytanie, jak częstym schorzeniem jest daltonizm, odpowiedzielibyśmy z pewnością, że liczba daltoników musi być chyba bardzo mała. Dokładne jednak statystyki wykazują, że jakkolwiek u kobiet rzeczywiście ślepota na barwy należy do wielkich rzadkości, to wśród mężczyzn co 12-ty jest daltonikiem, ludzie ci zaś tylko dlatego robią wrażenie widzących na ogół normalnie, ponieważ rzadko kiedy zdradzają się ze swą niedomogą przed otoczeniem. Daltonik, obcując od dziecka z widzącymi prawidłowo, wie, że krew jest czerwona, trawa zielona itd., nazywa też najczęściej barwy różnych przedmiotów prawidłowo, a co więcej, niejednokrotnie potrafi, do pewnego stopnia, zorientować się w różnych barwach na podstawie ich jasności.

Cierpienie swoje zdradzają daltonicy najczęściej dopiero wtedy, gdy muszą wybrać między dwoma kolorami, które widzą zupełnie jednakowo. Możemy zatem poznać daltonika np. w lesie, gdy nie będzie w stanie znaleźć poziomek wśród zielonych liści. Nie zawsze jednak będą to zabawne nieporozumienia. Przyszycie przez nowoprzyjętego czeladnika krawieckiego kolorowych jedwabnych klap do czarnego fraka na pewno pociągnie dla demaskującego się w ten sposób daltonika przykre konsekwencje. A już, oczywiście, tragiczne skutki wywołać może złe rozpoznanie barw przez daltonika zatrudnionego w służbie ruchu.

Na całe szczęście, katastrofy kolejowe, wywołane przez nierozpoznających barwy maszynistów, nie zdarzają się obecnie często.

LUDZIE KTÓRZY NIE WIDZĄ BARW

Tytuł artykułu przedstawiamy jeszcze raz w postaci jednej z tablic Stillinga do badania daltoników. Kolorowe litery winny być rozpoznane przy dziennym, silnym świetle, z odległości 6 m. Wynik badania będzie wtedy miarodajny, gdy badany przeczyta w tych samych warunkach zupełnie swobodnie zwykłe, czarne litery tytułu umieszczonego na początku artykułu. Anomale i częściowo ślepi na barwy przeczytają tytuł na poprzedniej stronie, nie rozpoznają zaś liter kolorowych, o ile ich niedomoga dotyczy barw zielonej

Jedną z ostatnich katastrof tego rodzaju, których wiele zna historia kolejnictwa, jest straszliwa katastrofa pod Dreznem w 1919 r. Katastrofa ta, która spowodowała 41 śmiertelnych ofiar i 27 ciężko rannych, wywołana została przez maszynistę, który przez 28 lat pełnił służbę i uchodził za dobrze rozpoznającego barwy, a w końcu okazał się daltonikiem.

Do najbardziej tragicznych w skutkach należy chyba starcie się parowców na Elbie pod Hamburgiem. W katastrofalnym tym zderzeniu się zginęło 107 osób. Już zaraz bezpośrednio po katastrofie wypowiedziano opinię, że przynajmniej jeden z komendantów statków musi być daltonikiem, przeprowadzone jednak badanie obu komendantów nie wykazało żadnych nieprawidłowości ze strony ich wzroku. Dopiero powtórne zbadanie, dokładniejsze niż poprzednie, pozwoliło na stwierdzenie, że komendant statku pasażerskiego był daltonikiem.

Jak widzimy, z powyższych dwóch wypadków, wykrycie daltonika jest rzeczą nie tylko trudną, ale wymagającą nawet niejednokrotnie niezwykle skrupulatnych badań lekarskich.

Wadliwe rozpoznawanie barw ma, oczywiście, duże znaczenie nie tylko dla pracowników kolejowych, ale także dla innych zawodów, jak np. botanicy, lekarze, farbiarze, graficy, a przede wszystkim malarze. Malarz, cierpiący np. na rodzaj ślepoty na barwy zwany protanopią, może namalować fioletowe niebo, ponieważ nie odróżnia on barwy błękitnej od fioletowej, morze zaś w obrazach takiego malarza będzie miało kolor żółty, gdyż dla protanopa kolor żółty podobny jest do zielonego. Jest także rzeczą pewną, że oryginalne zestawienia barw, podziwiane u niektórych sławnych malarzy, mają swe źródło w daltonizmie artysty.

Gdy stoimy przed takim obrazem, malowanym przez człowieka źle rozróżniającego barwy, od razu nasuwa się pytanie, jak właściwie wygląda świat widziany oczyma daltonika. Zdawało by się, że dla nas, ludzi o wzroku normalnym, zrozumienie tego świata jest rzeczą trudną, jeżeli nie niemożliwą. Każdy jednak z nas może mieć pojęcie o złym rozpoznawaniu barw, zwróciwszy jedynie uwagę na pewne fakty z życia codziennego. Wiadomą jest rzeczą, że o zmroku a zwłaszcza w nocy, barwy rozpoznajemy bardzo źle. Posłuchajmy, jak obrazowo opisał ten objaw Abney (w 1894 r.) w przemówieniu ku czci znakomitego fizyka Tyndalla:

„Kiedy z nadejściem zmierzchu, latem, siedzimy w ogrodzie, to zauważymy, jak pięknie się bieli kwiat pomarańczy, chociaż czerwony bodziszek (geranium) stał się już ciemny, jak noc; a dalej już i poszarzała stopniowo zieleń murawy chociaż w niej widać jeszcze żółte kwiaty... Podobnie i o wschodzie słońca możemy zauważyć stopniowy porządek występowania barw. I na początku jeszcze kwiaty czerwone będą czarne i mało widoczne wśród ogólnego tła szarego. Skoro jednak niebo się rozjaśni, to oczy nasze zobaczą najpierw kwiaty żółte i niebieskie, chociaż trawa jeszcze będzie się nam wydawać szara. A dalej, w miarę zwiększania się jasności, wystąpią w przyrodzie już i wszystkie barwy, a jeśli nie od razu w całym przepychu, to przynajmniej w swoistym sobie wdzięku."

Gdybyśmy chcieli ten piękny opis przedstawić cyfrowo, powiedzielibyśmy że w oświetleniu słabym, o jasności 1 luksa*), jesteśmy zupełnie ślepi na barwy, w oświetleniu do 10 luksów mamy nie tylko upośledzenie barwy czerwonej, ale nie odróżniamy barwy ciemnofioletowej od ciemnobrunatnej, a także od ciemnozielonej i ciemnobłękitnej. Dobre rozróżnianie barw rozpoczyna się dopiero od 200 luksów światła dziennego.

Pojęcie o złym rozpoznawaniu barw otrzymamy też z badania własnego pola widzenia. Mianowicie, gdy patrzymy wprost przed siebie, nie jesteśmy w stanie rozpoznać barwy przedmiotu stojącego skrajnie z boku. W miarę przesuwania się przedmiotu ku osi patrzenia, będziemy rozróżniali jego barwę coraz lepiej, przy czym najprzód potrafimy rozpoznać barwę niebieską i żółtą, potem barwy czerwoną i zieloną.

Te ciekawe zjawiska, z którymi każdy może się zapoznać eksperymentując na sobie, są wynikiem budowy oka, a raczej, ściślej mówiąc, siatkówki, wyścielającej wewnątrz gałkę oczną. Mianowicie, w siatkówce można rozróżnić niejako dwie części o różnych właściwościach: 1) czopki, które rozpoznają barwy i są czynne przy mocnym oświetleniu i przy pomocy których widzimy w dzień i 2) pręciki, które są ślepe na barwy i mają zdolność przystosowania się do słabego oświetlenia — przy pomocy pręcików widzimy o zmroku i w nocy. Pręciki i czopki są rozmieszczone w siatkówce nierównomiernie. W centrum siatkówki znajdują się same czopki, czym dalej ku obwodowi występuje coraz więcej pręcików, a mniej czopków. To charakterystyczne rozmieszczenie elementów wrażliwych na barwy tłumaczy nam, dlaczego skrajnym obwodem siatkówki nie potrafimy rozróżniać barw, postępując zaś ku centrum siatkówki, gdzie czopków jest coraz więcej, rozróżniamy barwy coraz to lepiej.

Pręciki, które nie potrafią rozróżniać długości fali świetlnej, czyli rozpoznawać barw, posiadają właściwość reagowania na b. słabe bodźce świetlne i służą do widzenia o zmroku i w nocy, stąd, przy słabym oświetleniu, nie potrafimy tak dobrze odróżniać barw, jak przy świetle mocnym.

Sam fakt powiązania rozpoznawania barw z czopkami siatkówki nie tłumaczy, oczywiście, istoty rozpoznawania barw. Tu istnieje cały szereg mniej lub więcej prawdopodobnych koncepcyj. Należy jednak powiedzieć, że współczesne badania czopków i pręcików, wraz ze stwierdzeniem istnienia prądów elektrycznych w pracującej siatkówce, wskazują coraz dobitniej na to, że, podobnie jak i inne procesy fizjologiczne, także i widzenie barw polega na przetwarzaniu energii promienistej o różnej długości fali i częstotliwości w energię elektryczną, występującą w elementach nerwowych naszego narządu wzroku.

Znajomość zaburzeń w rozpoznawaniu barw jest rzeczą stosunkowo niedawną. Jedno z pierwszych spostrzeżeń mamy opisane w liście Huddarta do Priestley'a (1777 r.), gdzie jest mowa o pewnym ślepym na barwy szewcu oraz jego dwóch braciach, natomiast pierwszy dokładny opis osobliwości w rozpoznawaniu barw podał uczony angielski John Dalton. Oto krótki wyjątek z opisu Daltona.

„Kiedy w 1790 r. zająłem się botaniką, studia te musiały zwrócić mą szczególną uwagę na barwy. W przypadkach, kiedy chodziło



*) Oświetlenie o sile mniej więcej jednego luksa da nam świeca trzymana w odległości jednego metra przed oglądanym przez nas obrazem.

o barwy białą, żółtą, lub zieloną, nazywałem je bez trudności odpowiednimi nazwami; dużo trudniej przychodziło mi wynajdywać i wydzielać barwy lazurową, purpurową, fioletową i karmazynową. Często pytać musiałem przyjaciół, który kwiatek jest błękitny, a który fioletowy... W widmie słońca rozpoznaję tylko dwie barwy, albo prawie dwie, gdyż obok żółtej i błękitnej, rozpoznaję jeszcze barwę purpurową... Zielona sukienna serweta na mym stole wydaje mi się brunatną lub ciemno brudną. Jestem przekonany, że barwę mej serwety można otrzymać z mieszaniny barwy brunatnej z czerwoną. Kiedy jednak sukno mej serwety spłowieje i dla wszystkich stanie się żółte, to wtedy dopiero mnie ono się będzie wydawać zielone itd.".

Przytoczony wyżej drobny wyjątek z opisu Daltona przedstawia osobliwości rozpoznawania barw w częściowej ślepocie na barwy znanej obecnie jako ślepota na barwę czerwoną, czyli w tzw. pronatopii.

W ogóle odróżniamy trzy zasadnicze typy wrodzonej, częściowej barwnej ślepoty: 1) protanopia, czyli ślepota na barwę czerwoną, 2) deuteranopia, czyli ślepota na barwę zieloną i 3) tritanopia, czyli ślepota na barwę niebieską. W każdym jednak z tych typów chodzi nie tylko o ślepotę na jedną barwę, a właściwie o zaburzenie całego narządu rozpoznającego barwy.



W całkowitej ślepocie na barwy, chory widzi widmo słoneczne w postaci szarej smugi o różnym natężeniu jasności. Najjaśniejsze miejsce znajduje się w środku smugi, co odpowiada mniej więcej zielonej części widma. Identycznie widzą widmo słoneczne ludzie normalni w bardzo słabym oświetleniu.

Oprócz częściowej ślepoty na barwy, zdarzają się przypadki częściowego tylko niedowidzenia barw, czyli tzw. anomalie. Anomale, czyli niedowidzący barwy, są upośledzeni w rozróżnianiu tonów poszczególnych barw, a do prawidłowego rozpoznania barwy potrzebują kilkadziesiąt razy więcej czasu i kilkanaście razy większego kąta widzenia, niż człowiek normalny. Anomalom przeszkadza bardzo jednoczesne oglądanie różnych barw, a w szczególności przeszkadza im zwiększenie kontrastu barwnego.

Oprócz wrodzonego częściowego niedowidzenia i ślepoty na barwy, spotykamy czasem także zupełną ślepotę na barwy, czyli jednobarwne widzenie, oraz różne zaburzenia w rozpoznawaniu barw już nie wrodzone, a nabyte, w następstwie różnych chorób, nie należą one jednak do rzeczy częstych.

Jak już wiemy, rozpoznanie tych nieprawidłowości może być nieraz rzeczą bardzo trudną, wymagającą użycia dość skomplikowanych przyrządów. Najprecyzyjniejszym z tych przyrządów, służącym zwłaszcza do badania anomalii, jest tzw. anomaloskop Nagela. Jest to przyrząd, przy pomocy którego możemy wykonać mieszaninę światła złożoną z dwóch różnych barw, przy czym zmieszane światło równa się światłu o długości fali pośredniej między obydwiema komponentami. Anomal, by otrzymać analogiczne zrównanie, ułoży mieszaninę w zupełnie innych proporcjach, ponieważ na jedną z tych dwóch komponent jest mniej wrażliwy.

Bardzo efektowny jest sposób badania przy pomocy tzw. tablic mozaikowych. Tablice te składają się z niewielkich barwnych kółek, z których część stanowi tło, część zaś, o innej barwie, tworzy cyfrę. Tablice te tak są skonstruowane, że np. na jednej z nich, prawidłowo rozpoznający barwy odczyta 8, daltonik zaś cyfrę 3, ponieważ dla niego część cyfry zlewa się z tłem.

Zresztą sposobów wykrywania daltonizmu jest wiele. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że nieporozumienia z podejrzanym o daltonizm mogą powstać nie tylko na skutek złego rozpoznawania barw, ale także z powodu niemożności nazwania barwy, co często zdarza się u mężczyzn. Pamiętam pewnego chorego, który, jakkolwiek barwy rozpoznawał prawidłowo, posługiwał się tylko określeniami „czerwonawy", „żółtawy" i „zielonawy". W przeciwieństwie do mężczyzn, kobiety, posiadając rzeczywiście znacznie lepiej rozwinięty zmysł rozpoznawania barw, mają też niezwykle bogate słownictwo. Kobiety nie tylko potrafią odróżnić najrozmaitsze odcienie barwy „kremowej", lub „morelowej", ale znają także takie barwy, jak „baige", „Eiffel", „Marengo" itd., o których my mężczyźni, wyznajmy to ze wstydem, wiemy bardzo niewiele...

KALEJDOSKOP PRZYRODY CZYLI

TAJEMNICA ŻABIEJ SKÓRY



W obu stawach piały żab niezliczone hordy,
Oba chóry zgodzone w dwa wielkie akordy,
Ten fortisimo zabrzmiał, tamten nuci z cichu,
Ten zdaje się wyrzekać, tamten tylko wzdycha:
Tak dwa stawy gadały do siebie przez pola,
Jak grające naprzemian dwie arfy Eola.
(Mickiewicz, „Pan Tadeusz").

FRYDERYK PAUTSCH

Biolog, prof. anatomii porównawczej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, docent Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Zielona żaba wodna! Jakże sprzeczne uczucia wywołuje w nas to zwierzątko! Oślizgły i zimny płaz wydaje się nam wstrętny i wzdrygamy się na samą myśl dotknięcia go. Poeta, opisując koncert żabi, umie poruszyć w naszej duszy inne dźwięczniejsze struny; widzimy, że dzielny trubadur naszych stawów zdobywa sobie niekiedy naszą sympatię. Kto, przezwyciężywszy wstręt, przyjrzy się z bliska jego złocistym oczom i zielonej sukience, znajdzie go nawet pięknym.

W maju, gdy samiec żabi śpiewa swą miłosną pieśń, jego szata godowa lśni ową jasną zielenią, jaką posiadają poza tym tylko pierwsze liście wiosenne. Radosny ten, rzekłbyś, odcień niedługo zdobi rośliny. Wkrótce przechodzi w bardziej jednostajną, ciemniejszą zieleń, którą oglądamy już bez zmian przez całe lato aż do jesieni. I żaba też niedługo nosi ten kolor. Po zakończeniu pory godowej grzbiet jej ciemnieje i niekiedy nawet przybiera odcień ciemnobrunatny.

Łatwo przyśpieszyć taką przemianę. Wystarczy schwycić taką jasną żabę i wziąć ją ze sobą do domu. Już gdy wyjmujemy zwierzątko z naczynia, w którym je nieśliśmy, skóra jego jest nieco szarawa. A po pół godzinie pobytu w pokojowym akwarium, żaba jest już zupełnie przebarwiona. Kolor jej jest obecnie brudnożółty lub zielonobrunatny. Na grzbiecie, który w stawie wydał się nam jednostajnie zielony, obecnie występuje fantazyjny wzór złożony z czarnych



plam i pasów. Jeżeli zaś zadamy sobie trud i będziemy oglądali naszą żabę codziennie po kilka razy, zauważymy że barwa jej ciągle się zmienia. Rano, gdy słońce wpada do akwarium, jest jasna i plamy oraz pręgi bledną lub przybierają odcień brunatny. O zmroku szary cień kładzie się na grzbiet zwierzęcia. Żaba ciemnieje coraz bardziej i w nocy jest jednostajnie ciemnozielona. Przenieśmy żabę do innego naczynia, uszczypnijmy ją lub podrażnijmy w jakikolwiek inny sposób: po kilku minutach reaguje zmieniając barwę.

Odkryliśmy więc, że nasza zwyczajna **żaba wodna** (Rana esculenta) umie dowolnie zmieniać kolor swej skóry i że gama odcieni, jakie przybiera, jest wcale obfita. Można jednak zniweczyć tę zdolność i zmusić żabę do noszenia jednej tylko sukienki. Trzeba tylko w tym celu zniszczyć jej przysadkę mózgową*). Żaba taka może żyć jeszcze dość długo i wygląda wcale zdrowo, lecz skóra jej przybiera dziwną, niebardzo piękną barwę. Kolor ten to coś pośredniego między żółtym a zielonym, coś co wygląda niezdrowo i blado. Barwa taka utrzymuje się bez zmian do końca życia, chyba że zrobimy nowe doświadczenie: jeżeli rozetrzemy przysadkę wyjętą z mózgu innej żaby na miazgę i wstrzykniemy taką zawiesinę pod skórę wyblakłego okazu, już po kilku minutach nastąpią wyraźne zmiany. Skóra szybko ciemnieje i po jakich trzydziestu minutach jasna przedtem żaba, jest prawie zupełnie czarna. W tym jednostajnym, ciemnym odcieniu zanika wszelki ślad wzorów na skórze. Uczony fizjolog pokazuje nam teraz jeszcze jedną sztuczkę. Wstrzykuje żabie obecnie nieco adrenaliny, hormonu normalnie wytwarzanego w nadnerczu. Następuje gwałtowna zmiana. W ciągu kilku minut żaba jaśnieje i przybiera barwę przypominającą stary pergamin. Kolor zielony znika prawie całkiem, natomiast czarne plamy odcinają się wyraźnie na bladym tle. Hormony przysadki i nadnercza mają więc głęboki wpływ na zmianę barwy u żaby. Dodajmy zaraz, że działalność tych gruczołów reguluje przebieg tego zjawiska również w normalnym, codziennym życiu tego zwierzęcia.

Jak to jest możliwe? W jaki sposób kilka kropel płynu potrafi wprowadzić tak głębokie zmiany w wyglądzie zwierzęcia? Co dzieje się w skórze żaby, gdy zmienia ona w ciągu kilku minut swe ubarwienie? My ludzie, też zmieniamy nieraz kolor twarzy, bledniemy lub zawstydzeni czerwienimy się. Zmiany takie u człowieka polegają na różnicy w ukrwieniu skóry. Jeżeli naczynia krwionośne w skórze są rozszerzone i pełne krwi, mamy rumieńce, gdy naczynia zwężą się i ilość krwi w nich maleje, jesteśmy bladzi. Czerwona barwa krwi, mniej lub więcej silnie się zaznaczająca, przebija poprzez naskórek. Dlatego też cała zmienność barwy naszej twarzy waha się w granicy mniejszego lub większego zaróżowienia. Możemy też opalić się na kolor brunatny, lecz wymaga to dłuższego czasu i najwidoczniej mało ma wspólnego z raptownymi zmianami u żaby.

W jej skórze znajdują się liczne **komórki** tzw. **barwnikowe** zwane też **chromatoforami*)**. Wypełnione po brzegi barwnikami różnego rodzaju nadają, leżąc gęsto obok siebie, kolor całemu zwierzęciu. Różnobarwne komórki tworzą w skórze żabiej pstrą mozaikę, doskonale widoczną pod mikroskopem. Najbardziej rzucają się w oczy twory barwy czarnej lub ciemnobrunatnej. Komórki te wyglądają jak gwiazdy. Posiadają długie rozgałęzienia, które z kolei mogą jeszcze dzielić się na drobniejsze gałązki, rozprzestrzeniające się nieraz dość daleko. Gwiazdy te to **melanofory,** która to nazwa ma wyrazić, że zawierają one czarny barwnik. Barwnik ten, w grubszych warstwach czarny, w cieńszych ciemnobrunatny, nazywa się **melaninem.** Wypełnia on komórkę w postaci drobnych ziarenek. Melanofory leżą na jaśniejszym tle, mieniącym się żółto i zielono. Składa się ono z zaokrąglonych komórek, które zawierają rozpuszczony żółty barwnik i nazywają się **lipoforami.** Barwnik zawarty w nich należy bowiem do grupy tzw. **lipochromów,** co z grecka oznacza barwnik zbliżony do ciał tłuszczowych **(lipoidów).** Jako trzeci rodzaj komórek występują w skórze

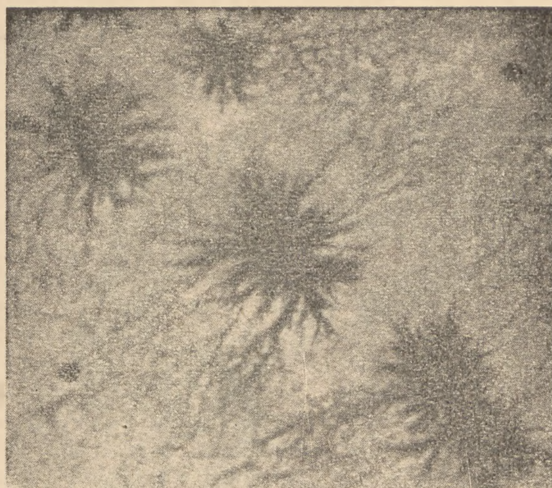
*) Gruczoł dokrewny leżący u podstawy mózgu, wytwarzający szereg ważnych hormonów.

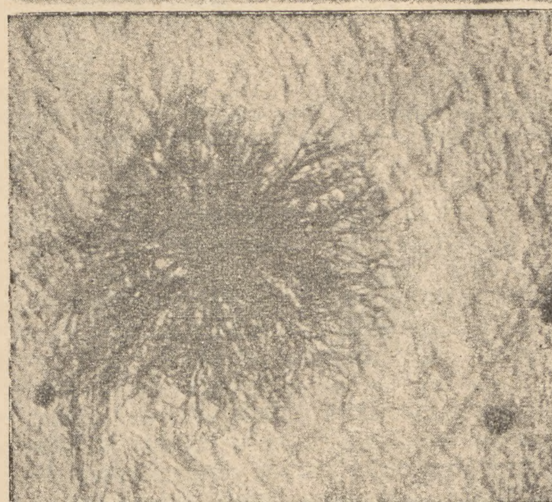
*) Nazwa pochodzi od słów greckich „**chroma**" — barwa i „*fero*" — *niosę*, posiadam.

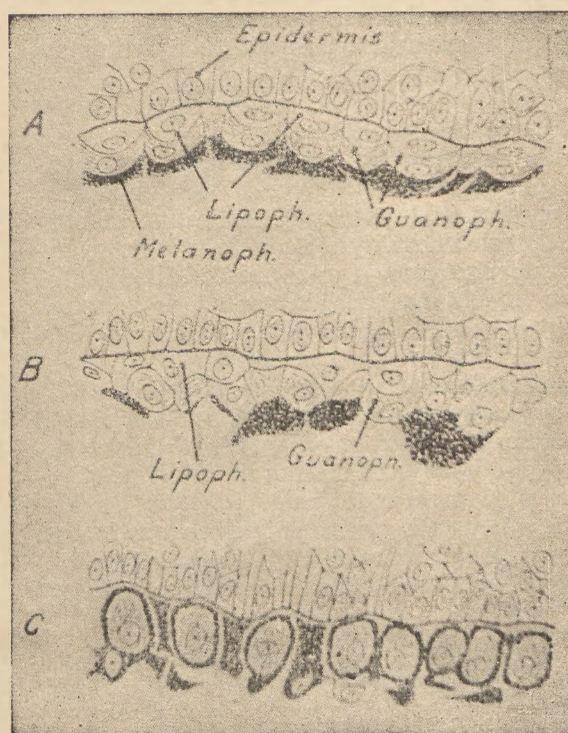
żabiej tzw. **guanofory**. Nazwa daje do zrozumienia, że chodzi tu o twory zawierające tzw. **guaninę**. Substancja ta, występująca w postaci drobnych kryształków, mieni się w świetle niebieskawo lub niekiedy srebrzyście. Guanofory nie zawierają więc rozpuszczonego barwnika, lecz kolor swój zawdzięczają odpowiedniemu załamaniu promieni świetlnych. Barwa ich pozostaje na drodze wyłącznie fizykalnej i wynika z ich struktury, a nie z właściwości chemicznych, jak u melanoforów i lipoforów.

Otóż zadziwiająca zmienność żabiej skóry polega na pewnych przesunięciach w obrębie tych wszystkich komórek. Lipofory i guanofory mogą przesuwać się nieco, przy czym ogólny ton skóry może stać się bardziej niebieskawy lub bardziej żółty, zależnie od tego, które z komórek są bardziej widoczne po przesunięciu. Najważniejszą jednak rolę odgrywa ruch ziarenek melaminu w obrębie melanoforów. Gdy barwnik wypełnia szczelnie wszystkie rozgałęzienia melanoforu, skóra ma wygląd ciemny, gdyż znaczne części jasnego tła są zasłonięte wypustkami poszczególnych ciemnych komórek. Gdy natomiast barwnik skupi się w środkowej części melanoforu, opróżnione wypustki stają się niewidoczne. Pod mikroskopem wygląda to tak, jakgdyby komórka skurczyła się, podczas gdy oko nieuzbrojone widzi skórę w jaśniejszych barwach. Ciemny barwnik bowiem obecnie zajmuje mniejszą część ogólnej powierzchni skóry.

Niespokojny duch ludzki ma wyraźną skłonność do zainteresowania się wszelkimi zjawiskami, gdzie występuje ruch. Dzieci i uczeni w tym względzie są bardzo podobni. Dlatego też obserwacje zmian komórek barwnikowych zainteresowały niejednego badacza i liczne są próby wyjaśnienia przyczyny mechanizmu tej dziwnie celowej gry ziarenek w maleńkiej komórce. Nikt jednak dotychczas nie wyjaśnił, w jaki sposób to pozornie bezładne zbiorowisko okruchów barwnika zostaje wypychane od środka lub ku środkowi komórek tak sprawnie i dokładnie, że gdy cały tłum ziarenek przewali się ku wnętrzu, w wypustkach na obwodzie nie zostaje ani jeden zapóźniony maruder. Próby wytłumaczenia były różne. Między innymi przypuszczają niektórzy, że wśród galaretowatego ciała komórki przebiegają przeźro-







Komórki barwnikowe mątwy (rys. 1 i 2) są skonstruowane nieco inaczej niż u kręgowców. Do okrągłej komórki przyczepiają się promieniście ustawione komórki mięsne, które kurcząc się rozciągają chromatofor.

Na przekrojach (rys. 3) przez skórę żaby widać pod najbardziej powierzchowną warstwą (epidermą) komórki barwnikowe. Jak widać na trzech kolejnych rycinach, stan skupienia barwnika w melanoforach może wahać się znacznie.



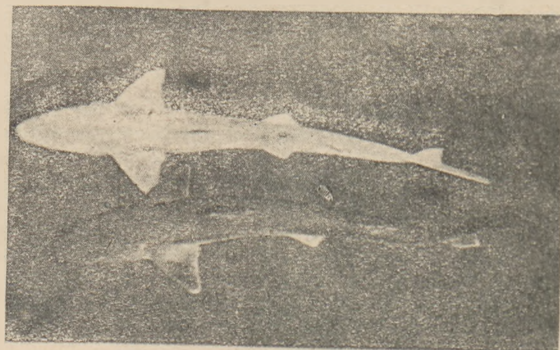
Kameleon — znany z właściwości przybierania najróżniejszych odcieni i deseni skóry.

czyste i bardzo cienkie niteczki, wśród których są zawieszone ziarenka barwnika. Skurcz lub przesunięcie tych sprężystych niteczek miałby pociągać za sobą również ruch ziarenek, uwięzionych w nich jak drobne rybki lub muszelki w okach sieci rybaka. Lecz ani to ani żadne inne wytłumaczenie nie odpowiada całkowicie wszystkim przejawom występującym w żywej komórce. Znów tu stoimy wobec nieprzebytej zasłony, która wyznacza kres dążeniom naszego intelektu. Drobna to co prawda tajemnica, jaką ukrywa zmienna sukienka żabia, lecz mimo to fascynująca dla tych, którzy ulegli czarowi czarnych gwiazd. pulsujących tajemniczym rytmem.

A może nawet skurcze*) melanoforów mniej są obce niektórym przejawom życia w naszym własnym ustroju, niż by pozwalała przypuszczać odrębność ich budowy. I w naszym ciele istnieją niezliczone komórki, których naczelnym zadaniem jest wykonywanie skurczów i rozkurczów. Są to komórki mięśniowe, znajdujące się w ścianach naczyń krwionośnych i jelitach, powodujące zmiany kształtów tych narządów, oraz włókna mięsne (o budowie komórkowej co prawda bardzo zatartej), które przyczepione do szkieletu umożliwiają ruchy naszego ciała. W zachowaniu włókien i komórek mięsnych istnieje niezaprzeczone podobieństwo do komórek barwnikowych niższych zwierząt. Więcej niż czterdzieści lat temu amerykański uczony **Loeb** zauważył, że niektóre sole sodowe (lecz inne niż zwyczajna sól kuchenna, którą chemicy nazywają chlorkiem sodowym) wywołują we włóknie mięsnym skurcze rytmiczne o wielkiej wyrazistości. Znacznie później przekonano się, że także komórki barwnikowe na takie sole reagują podobnymi rytmicznymi skurczami. Mięśnie i chromatofory zachowują się też podobnie w stosunku do niektórych hormonów. Wiemy już, że jeden z hormonów przysadki mózgowej powoduje ściemnienie skóry żabiej. Nie trudno będzie nam obecnie, gdy znamy już niektóre właściwości melanoforów, domyślić się, że hormon ten wywołuje rozszerzenie tych ostatnich, co w rezultacie daje efekt ściemniający.

Otóż ten sam hormon, zwany **melanoforowym** powoduje również rozkurcz komórek mięśniowych. Łatwo się o tym przekonać naocznie. Między palcami odnóży żabich znajdują się błony, ułatwiające pływanie. Są one tak cienkie i przeźroczyste, że nawet najdrobniejsze naczynia krwionośne przeświecają przez nie i że pod powiększeniem można w nich oglądać krążenie krwi. Przypuśćmy teraz, że obserwujemy pod mikroskopem takie drobne naczyńka u żaby, która bezpośrednio przedtem otrzymała zastrzyk z zawiesiny roztartej przysadki. Po chwili widzimy jak naczyńko stopniowo rozszerza się i jak zwiększa się ilość krwi w jego wnętrzu. Szerokość otworu drobnych naczyń krwionośnych zależy zaś od stanu komórek mięśniowych w ich ściankach. Gdy komórki te są silnie skurczone zaciskają one jak obręcze ściany naczyniowe, które wskutek tego ulegają zacieśnieniu. Gdy komórki mięśniowe rozkurczają się, ucisk zwalnia nieco ściany naczynia, które rozszerza się. W naszym doświadczeniu więc wyciąg z przysadki podziałał na komórki mięśniowe podobnie jak na komórki barwnikowe, w obu wypadkach spowodował rozkurcz i rozszerzenie. Różnica jest tylko ta, że w wypadku mięśnia rozszerza się cała komórka, a w wypadku melanoforu tylko sam barwnik.

Naturalna zmienność ubarwienia jednego z gatunków żarłaczy.

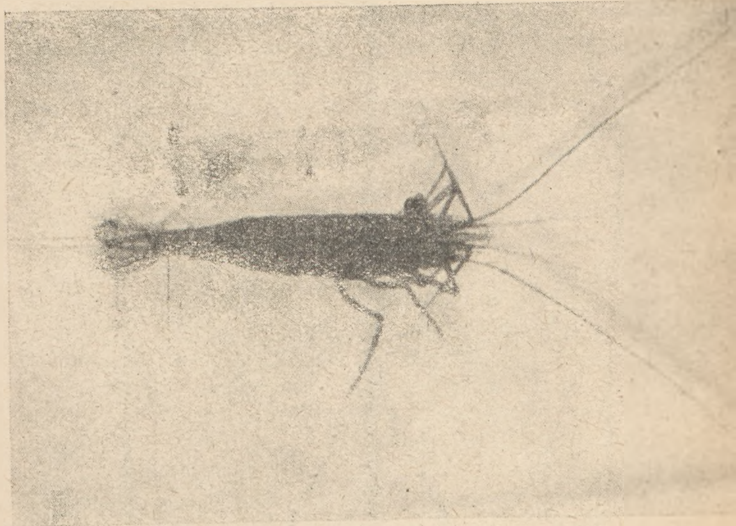


*) Będziemy tu dla wygody językowej nadal używać zwrotów „rozszerzenie" i „skurcz" melanoforów, pamiętając jednak, że w rzeczywistości chodzi tu o ruchy samego barwnika.

Innym hormonem, który za pośrednictwem komórek mięśni gładkich wpływa na stan naczyń krwionośnych, jest wzmiankowana już poprzednio adrenalina. Na skutek jej działania naczynia ulegają zwężeniu, wpływ jej jest więc przeciwny niż hormonu melanoforowego. Mamy tu dalszą ciekawą analogię właściwości fizjologicznych komórek mięśniowych i barwnikowych. Hormon nadnercza, adrenalina, powoduje skurcz jednych i drugich. Przysadka i nadnercze są więc antagonistami w stosunku do komórek barwnikowych, a także do komórek mięśni gładkich. Przeciwdziałają sobie w stosunku do jednych i drugich. Okoliczność ta jest o tyle ciekawa, że o wpływie adrenaliny na stan naczyń i ciśnienie krwi wiemy już od dawna, lecz o tym, że hormon melanoforowy również może tu odgrywać pewną rolę, dowiedziano się dopiero w ostatnich czasach. Jeżeli pokaże się, że hormon ten rozszerza drobne naczynia nie tylko u żaby lecz także u człowieka, co wcale nie jest wykluczone, miałby on także wpływ na ciśnienie krwi w naszym ustroju. Wskutek rozszerzenia naczyń ciśnienie zostawałoby w tym wypadku obniżone. W ten sposób dzięki poznaniu niektórych właściwości komórek skóry żabiej, wpadlibyśmy na trop nieznanych dotychczas warunków fizjologicznych naszego ustroju.

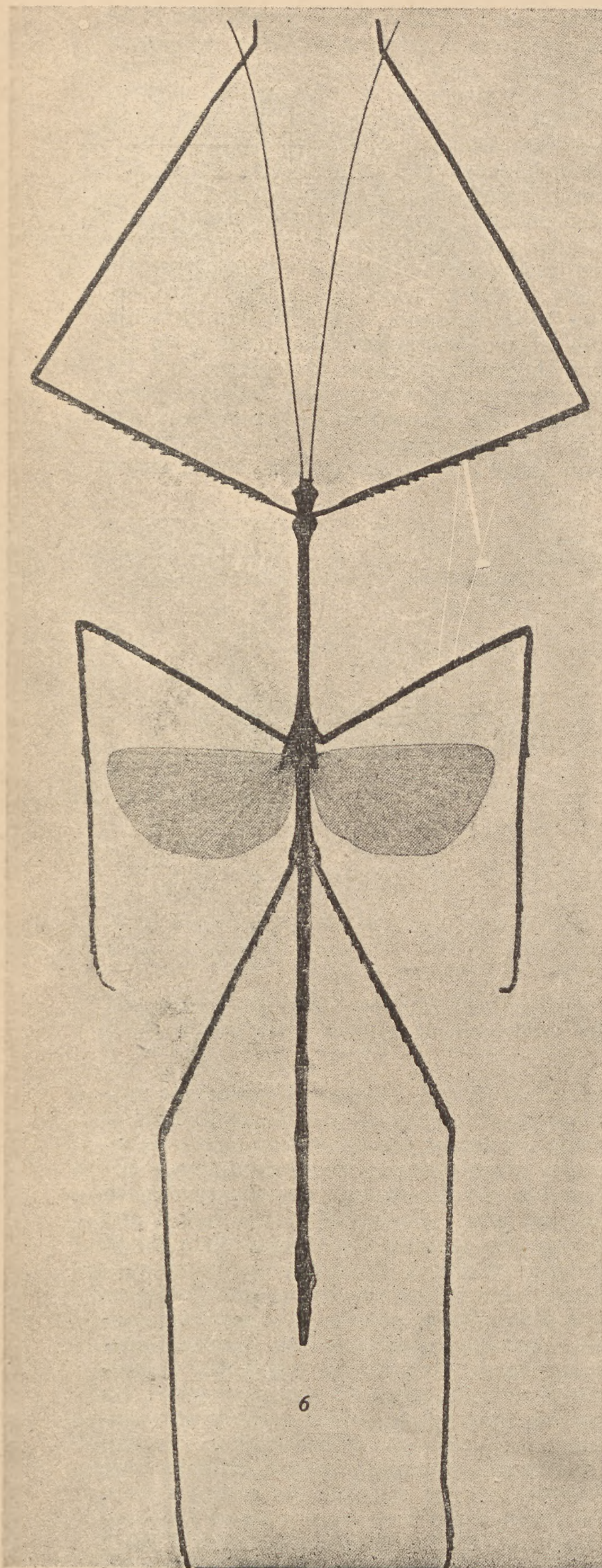
Lecz powróćmy na razie jeszcze do płazów i innych niższych zwierząt. Zielona żaba wodna nie jest jedynym zwierzęciem naszego kraju, który wykazuje zdolność szybkiej zmiany barwy. Bodajże wszystkie nasze płazy posiadają melanofory i inne komórki barwnikowe, lecz zmiana barwy nie u wszystkich występuje jednakowo wyraziście. Prawdziwym artystą w tym względzie jest mała **rzekotka** (Hula arborea). Mała ta żabka żyje na liściach drzew i krzewów, skąd w lecie rozlega się jej donośny śpiew. Charakterystyczny głos rzekotki znany jest prawie każdemu, kto na letnich spacerach uważa nieco na przejawy życia. Nierównie jednak trudniej niż usłyszeć jest zobaczyć to zwierzątko. Najczęstsze ubarwienie jego bowiem jest czysto zielone; zlewa się ono całkowicie z kolorem liści w sąsiedztwie. Złapana i przyniesiona do domu żaba znajduje się w otoczeniu innym niż jej zwykłe środowisko i reaguje na to żywą grą kolorów. Może ona dowoli przyjmować odcienie perłowoszare, czysto żółte, czekoladowe a nawet ciemno czarne. Rzekotka przystosowuje się w ten sposób do zmienionych barw otoczenia, które stara się możliwie dokładnie naśladować. Występują jednak w niej też barwy, które żadnego znaczenia ochronnego mieć nie mogą. Tak np. niezależnie od koloru otoczenia rzekotki przybierają nieraz kolor szarozielony z osobliwymi białymi konturami dookoła ciała i odnóży, jeżeli posadzi się je na marszczonym krepowym papierze. Widocznie zetknięcie z szorstkim podłożem w jakiś nieznany bliżej sposób wywołuje taki skutek.

Jeżeli żabka posadzona na zielonym liściu przybiera jego kolor możemy z dużym prawdopodobieństwem przypuścić, że w ten sposób utrudnia ona odnalezienie jej przez ewentualnych prześladowców. Jeżeli jednak zetknięcie z czymś szorstkim wywołuje pewną barwę niezależną od kolorów otoczenia, wtedy trudno by nam było znaleźć jakieś celowe wytłumaczenie tego zjawiska. Istnieją inne jeszcze zwierzęta wykazujące żywą grę barw, których znaczenie biologiczne jest dla nas całkowicie niezrozumiałe. Pięknym przykładem jest **kameleon** (Chamaeleo) żyjący w kilku gatunkach w różnych stronach kontynentu afrykańskiego. Od dawna znana



U krewetki cała subtelność struktury chromatoforów uwidocznia się poprzez przeźroczystą skórę.

jest zdolność tych zwierząt przybierania najróżniejszych odcieni i deseni skóry. Powiedzenie „zmienny jak kameleon“ stało się po prostu przysłowiem. Gra tych różnych odcieni barwnych wydaje się obserwatorowi dość dowolna. Niewątpliwie jednak i ona kieruje się jakimiś nieznanymi nam dotąd bliżej prawidłami. Wiadomo np. że podrażnienie i irytacja wywołuje u kameleona za sobą ściemnianie, podczas gdy przy zmęczeniu i chorobie zwierzę blednie. Oprócz kameleona jeszcze wiele innych tropikalnych jaszczurek posiada zdolność zmiany barwy. Na naszych krajowych gadach niestety nie możemy tego zjawiska obserwować. Szybko i skutecznie natomiast umieją zmieniać swe ubarwienie ryby należące do naszej fauny. Nie jeden z nas być może widział już taką przemianę, choć niekoniecznie zdawał sobie sprawę z jej charakteru. Niektóre gospody-



nie mają zwyczaj przetrzymywać tradycyjnego karpia wigilijnego przez dzień lub dwa w wannie kąpielowej w braku innego pomieszczenia. Wanny zaś bywają często białe od wewnątrz. Otóż ryba przeniesiona do takiego pomieszczenia w krótkim czasie blednie i z aksamitno czarnej staje się brudnoszara. Zmiana taka nie ma nic wspólnego z głodem lub osłabieniem zwierzęcia, jak nieraz się przypuszcza. Jest ona po prostu wynikiem gry melanoforów, które kurczą się, przystosowując barwę zwierzęcia do jasnego tła. Ubarwienie grzbietu nie odróżniające się od tła, jest utrzymywane przez ryby także na wolności i ma prawdopodobnie duże znaczenie ochronne.

Bardzo żywą grę barw wykazują też niektóre skorupiaki morskie. Najlepiej zbadana jest pod tym względem **krewetka** (Crangon). Jadalne to zwierzątko jest masowo poławiane w większości wód morskich Europy. Poprzez przeźroczysty pancerz tego raczka przeświecają wewnętrzne narządy, których ruchy można doskonale obserwować. Widać tym sposobem pod odpowiednim powiększeniem także liczne komórki barwnikowe. W stawie skurczowym niewielkie, ujawniają po rozszerzeniu długie rozgałęzienia. Komórki te są o tyle osobliwe, że mogą zawierać obok siebie kilka barwników. Gdybyśmy zlali ze sobą w jednym naczyniu roztwory dwu barwników nastąpiłoby niechybnie zmieszanie i otrzymalibyśmy w efekcie kolor pośredni. Jeżeli w żywej komórce jest inaczej, wolno nam przypuścić, że w tym wypadku barwniki nie występują jako wolne roztwory, lecz są w ten czy inny sposób związane z pewnymi okolicami komórki, których opuścić nie mogą. W istocie widzimy, że barwniki brunatny i żółty przedstawione na naszej rycinie poruszają się wzdłuż torów ustalonych z góry, wracając przy skurczu zawsze na jedno i to samo miejsce. Oba rodzaje barwników działają przy tym zupełnie niezależnie i żółty może być w ekspansji, gdy brunatny jest skurczony i na odwrót. Prócz brunatnego i żółtego, krewetka posiada jeszcze barwniki czerwony i biały. Tak obficie zaopatrzona, umie regulowac dokładnie swe ubarwienie. Zależnie od potrzeby przybiera barwę prawie czarną lub brudnobiałą, przystosowuje się do tła barwy żółtej i czerwonej.

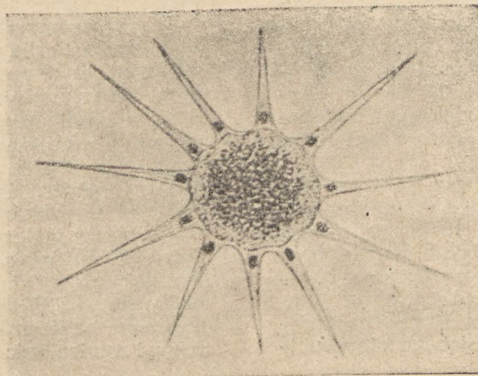
Grupą zwierząt, dla wystrojenia których natura nie szczędziła najpiękniejszych barw, są owady. Wobec prawdziwej orgii kolorów w świecie owadzim uderza tym bardziej, że zmiana barwy, taka jak u wyżej wymienionych zwierząt, występuje tu niezwykle rzad-

Dziwaczne kształty ciała patyczaka usprawiedliwiają całkowicie jego nazwę.

ko. Wyjątek stanowią tylko osobliwe **patyczaki**, w naszej faunie niespotykane, żyjące w krajach tropikalnych (jeden gatunek występuje w Europie południowej). Zwierzęta te, należące do grupy prostoskrzydłych a więc pokrewne konikom polnym, stanowią niewątpliwie jeden z celniejszych okazów z gabinetu osobliwości natury. Bezskrzydłe ich ciało jest niezmiernie długie i cienkie. Podobnego kształtu są też różki i odnóża, które poza tym w stanie złożonym przylegają do ciała w taki sposób, że całość daje łudzący obraz suchej gałązki lub patyczka (na co wskazuje też nazwa „patyczak"). Jeden z gatunków patyczaka (Dixippus morosus) mieszkaniec birmańskich dżungli, stał się wcale ulubionym obiektem naszych amatorów terarium. Hodowla patyczaków oglądana za dnia to obraz bezruchu i pozornej pustki. Zwierzęta spoczywają bez najmniejszego drgnięcia, zawieszając swe chude postaci na gałązkach lub dookoła ścian terarium i trzeba już pewnej wprawy aby odróżnić je od tworów martwych. Jedynie błysk światła małych, nieruchomych oczu, zdradza niekiedy że mamy przed sobą istotę żywą. O zmroku patyczaki poczynają się budzić: tu i ówdzie wysuwa się cienka noga, tam niesamowita postać chwieje się pomału w różne strony, jakby opędzając się resztkom snu. W końcu zwierzęta udają się powolnym krokiem na nocny żer, składający się z liści, by z nastaniem świtu popaść na nowo w bezruch.

Oświetlone nagle w nocy również nieruchomieją. Lecz gdy przypatrzymy się im, wtedy zauważymy pewną zmianę. U wszystkich odmian barwnych z wyjątkiem zielonej, ubarwienie w nocy jest ciemniejsze. Brunatne stają się czerwono-czarne, czerwone przybierają kolor mahoniu, pomarańczowe są ceglaste itd. Wpadliśmy na trop rytmicznej, dziennonocnej zmiany barwy. Z nastaniem zmroku rozpoczyna się ciemnienie, które w nocy osiąga największe nasilenie a o świcie poczyna się cofać. Zmiany te są wyraźne, lecz nie na tyle wybitne, by mogły mieć dla zwierzęcia jakieś ochronne znaczenie. Stoimy tu znów przed zagadką. Z prawie nieomylną regularnością odbywa się to zjawisko w rytmie mijających dni, a jego fizjologiczny mechanizm jest wcale skomplikowany. Przy tym trudno zrozumieć, jakie znaczenie mają te zmiany dla życia zwierzęcia. Mimo to dziwaczny organizm patyczaka trzyma się uparcie tego swego rytmu. Jest on w znacznym stopniu niezależny od świata zewnętrznego. Zwierzęta przeniesione w stałą jasność lub ciemność przez długi czas jeszcze zmieniają barwę w rytmie mniej więcej dobowym. Znaczy to, że zmiany oświetlenia, występujące normalnie w ciągu doby, bynajmniej nie stanowią koniecznej przyczyny tego rytmu. Tyczy się to przynajmniej stanu dzisiejszego. Jest bowiem bardzo prawdopodobne, że kiedyś przodkowie naszych patyczaków zmieniali barwę w bezpośredniej zależności od następstwa nocy i dnia, dopiero później, w ciągu licznych pokoleń rytm mógł tak przeniknąć w samą istotę ustroju, że utrwalił się i uniezależnił od świata zewnętrznego.

Patyczak i krewetka są stawonogami, a więc zwierzętami których pokrewieństwo z żabą jest naprawdę bardzo odległe. Mimo to przy zmianie barwy posługują się podobną techniką. Również i tutaj istnieją gruczoły dokrewne, wytwarzające hormony, od których zależy stan ziarenek barwnika w komórkach. Taka jednolitość mechanizmów fizjologicznych u przedstawicieli tak odrębnych skądinąd grup zwierzęcych jest rzeczą zastanawiającą, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę, że prawdopodobnie wszystkie hormony „ściemniające", jakie występują w świecie zwierzęcym, są pod względem chemicznym bliskimi krewniakami hormonu melanoforowego wytwarzanego także przez ustrój ludzki.



O SZTUCE NURKOWANIA

E. KREPS
D. CZETWERNIKOW

Historia nurkowania jest prawie tak dawna, jak historia ludzkości. Dawny sposób pogrążania się w wodzie i pracy pod nią, praktykowany w ciągu stuleci przez poławiaczy pereł i gąbek, był bardzo prymitywny. Poławiacz, przymocowawszy do pasa linkę, z ciężarkami w rękach, aby szybciej pogrążyć się w wodzie, wyskakiwał z łodzi w morze. Wykonawszy swe podwodne zadanie, pociągał za linkę, dając tym sygnał pomocnikowi, pozostałemu w łodzi, który natychmiast wydobywał go na powierzchnię. Czas przebywania pod wodą był niewielki: 1,5 — 2 minut. Tylko wyjątkowo wytrenowani i silni poławiacze mogli przebywać pod wodą do trzech minut i więcej. Przeciętna głębokość, osiągana tym prostym sposobem, wynosiła 10 — 15 m, maksymalna do — 25 m.

Dla zanurzenia się pod wodą, poławiacz, zaczerpnąwszy powietrza, musiał zatrzymać oddech. Trzeba dłuższej zaprawy, aby przezwyciężyć nieodpartą potrzebę zrobienia wdechu, a tym samym przedłużyć czas przebywania pod wodą. Ta subiektywna, ochronna reakcja, związana z dłuższym zatrzymaniem oddechu, ma swe źródło w zmniejszeniu ilości tlenu w organiźmie ludzkim, a przede wszystkim w nagromadzeniu dwutlenku węgla we krwi i tkankach. Poza tym organizm narażony jest na ciśnienie słupa wody tym większe, im większa zostaje osiągnięta głębokość. Każde 10 m słupa wody ciśnie na ciało człowieka z siłą 1 kg na cm^2 jego powierzchni.

Tę zmianę zewnętrznego ciśnienia w pierwszym rzędzie odczuwają płuca. Pod ciśnieniem słupa wody na miękkie ścianki brzucha, przepona powoduje ucisk wewnętrzny na klatkę piersiową, co z kolei powoduje zmniejszenie objętości powietrza w płucach. Jak więc widzimy, nagromadzony w organiźmie dwutlenek węgla ogranicza długość czasu przebywania pod wodą, a ciśnienie słupa wody — dostęp do głębokości poniżej 10 — 20 m. Przebywanie pod wodą, szczególnie na większych głębokościach, powoduje: ból głowy, utratę przytomności, krwotok z ust i uszu.

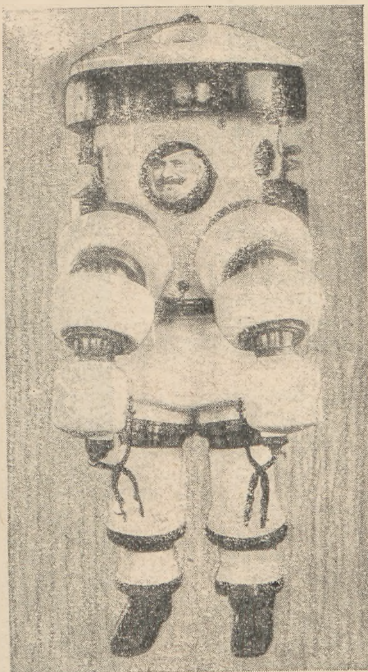
Człowiek już od dawna dążył przy pomocy różnych sposobów do przedłużenia czasu przebywania pod wodą. Nasi przodkowie, aby zaskoczyć wroga podkradali się do jego stanowisk pod wodą, przy czym wojownicy oddychali przez wydrążoną trzcinę. O analogicznych sposobach wspominają Arystoteles i Pliniusz. U Leonardo da Vinci znajdujemy opis ekwipunku nurka, składającego się z ustnika szczelnie przylegającego do ust i długiej elastycznej rurki, której drugi koniec przymocowano do pływaka znajdującego się na powierzchni. Dawni Słowianie i Grecy również posługiwali się takimi rurkami podczas przeprawy rzek w bród lub w zasadzkach u brzegów, ukryci w zaroślach nadbrzeżnych lub sitowiu.

W ciągu XVI, XVII i XVIII w. przedsiębrano próby skonstruowania przyrządu do nurkowania, lecz wszystkie te próby były oparte na niewłaściwych założeniach konstrukcyjnych i na niewłaściwych przesłankach fizjologicznych. Dopiero na początku XIX w. August Siebe w Anglii skonstruował skafander, nadający się do pracy pod wodą. Pierwotnie składał się on z rurki i przymocowanego do niej metalowego hełmu, do którego za pomocą rurki wtłaczano pompą powietrze, wytwarzające pod kurtką określone ciśnienie i wychodzące jej dolną częścią. W takim ekwipunku można było pracować pod wodą na większych głębokościach, toteż skafander tego typu miał szerokie zastosowanie praktyczne. Po kilku latach został przez swego wynalazcę udoskonalony. Kurtkę zastąpiono kombinezonem, sporządzonym z nagumowanej tkaniny. Ekwipunek ten jednak nie chronił nurka przed ciśnieniem słupa wody. Trzeba było skonstruować skafander, który składałby się z metalowego tułowia, zabezpieczającego przed ciśnieniem wody. Skafander taki zrobiono i wypróbowano, przy czym okazało się, że aczkolwiek chroni nurka od niebezpieczeństw, związanych z dłuższym przebywaniem pod wysokim ciśnieniem, jednak uniemożliwia pracę podwodną ze względu na swój ciężar i ograniczenie swobody ruchów nurka. Dlatego też praktyczniejszy okazał się skafander miękki.

Znaczne rozszerzenie zakresu robót podwodnych, zwiększyło liczbę specjalistów - nurków, poświęcających się temu zawodowi. Zauważono, że wielu z nich zaczęło ulegać nieznanej dotychczas chorobie zwanej „paraliżem nurka", lub „chorobą kesonową". Objawy jej występowały pod postacią swędzenia i bólu kończyn począwszy, aż do ciężkiego paraliżu i śmierci. Przy tym zaobserwowano ciekawe zjawisko: wypadki zachorowań nie powstawały nigdy podczas pracy pod wodą, lecz po wydobyciu nurka na powierzchnię. Choroba kesonowa stała się poważnym hamulcem w rozwoju prac podwodnych. Dlatego okazała się konieczność dokładnego zbadania przyczyn powstawania tej choroby i znalezienia środków zapobiegawczych.

Dużą zasługę w pracy nad badaniem przyczyn powstawania wspomnianej choroby położył francuski uczony Paweł Baire. W latach 70-tych ubiegłego stulecia udowodnił on, że samo zwiększone ciśnienie powietrza nie jest szkodliwe dla organizmu, a często nawet organizm go nie odczuwa. Przy oddychaniu jednak zgęszczonym powietrzem azot i tlen rozpuszczają się we krwi w ilościach tym większych, im większe jest ciśnienie powietrza. Przy wydobywaniu nurka gazy te znów wydzielają się z krwi w postaci pęcherzyków, które zlewając się ze sobą przepływają wraz z krwią przez naczynia krwionośne, powodując ich zaczopowanie. W wypadku zaczopowania naczynia w mózgu lub w sercu, następuje paraliż, a nawet śmierć. Baire nie tylko wyjaśnił przyczyny zachorowań nurków przy wydobywaniu ich na powierzchnię, lecz wskazał również środki, jakie należy zastosować w razie zachorowania. Według wskazanej przez niego metody, należało nurka z oznakami choroby poddać natychmiast ponownemu działaniu wysokiego ciśnienia, to jest zanurzyć go z powrotem na taką głębokość na jakiej pracował. Ten system w zasadzie przetrwał dotychczas z tą różnicą, że obecnie w razie zachorowania nurka nie pogrąża się go na odpowiednią głębokość, lecz umieszcza w stalowej kabinie, gdzie zostaje zastosowane odpowiednie ciśnienie, celem rozpuszczenia pęcherzyków azotu, a tym samym unicestwienia wszystkich symptomów choroby kesonowej.

Ponieważ metoda Baire'a nie zawsze chroniła od choroby, admiralicja brytyjska powołała w czasie wojny specjalną komisję z udziałem znanego angielskiego fizjologa Haldane'a, celem przestudiowania przyczyny zachorowań i znalezienia sposobu walki z tą chorobą. Badania Haldane'a i jego współpracowników wykazały, że pęcherzyki w krwi i tkankach tworzą się przy przejściu od wyższego do niższego ciśnienia tylko przy określonych skokach ciśnienia. Jeżeli ciśnienie zmniejsza się dwukrotnie, niezależnie od absolutnej wysokości ciśnienia i od czasu przebywania nurka pod tym ciśnieniem, pęcherzyki azotu nie tworzą się. Dlatego jednakowo bezpieczne jest dla nurka zmniejszenie ciśnienia z 4 atm. do 2 atm., albo z 8 do 4 atm. Stąd wypływa wniosek, że podnoszenie nurków z 10 metrów (2 atm. ciśn.) na powierzchnię wody jest możliwe bez żadnych komplikacji dla ich zdrowia, a jednocześnie z 30 m głębokości (4 atm. ciśn.) może być przeprowadzone bez tworzenia się pęcherzyków azotu tylko do głębokości 10 metrów (2 atm. ciśn.).



Tak wyglądały swego czasu sztywne skafandry.

Na podstawie tych obserwacji Haldane opracował schodkową metodę wydobywania nurków, dającą znacznie większą gwarancję bezpieczeństwa niż metoda Baire'a, a zarazem pozwalającą na szybsze wydobywanie nurka na powierzchnię. Tablica dekompresji Haldane'a była najpierw wprowadzona we flocie brytyjskiej, a następnie we wszystkich flotach świata.

Dzięki zastosowaniu jego metody wydatnie obniżyła się liczba zachorowań. Jeżeli miały jednak miejsce wypadki zachorowań, wynikały one z nieprzestrzegania sposobu wydobywania nurków na powierzchnię.

Według metody opartej na tablicach Haldane'a, maksymalna głębokość zanurzenia nurków wynosiła 70 — 80 m. Był to już duży krok naprzód, lecz nie rozwiązywał jeszcze praktycznie zagadnienia pracy pod wodą, gdyż osiągana tą metodą głębokość była zupełnie niedostateczna. Wydobywanie bowiem zatopionych okrętów, lub naprawa uszkodzeń łodzi podwodnych, wymagały pracy nurków na znacznie większych głębokościach. Poza tym czas pracy nurka pod wodą był znikomo mały w porównaniu z czasem potrzebnym na zanurzenie i wydobycie go na powierzchnię. Na przykład po 15 minutowej pracy na głębokości 70 — 80 m. potrzeba było 3 godzin na wydobycie nurka na powierzchnię. Poza tym wchodziły tu jeszcze w grę czynniki atmosferyczne. W razie wzburzenia morza trzeba było natychmiast przerwać pracę nurka i wydobyć go na powierzchnię, gdyż skomplikowany system wydobywania mógłby zostać uszkodzony, co z kolei zagrażałoby życiu nurka.

Przed nauką o nurkowaniu wyłoniły się następujące zagadnienia: szukać sposobu dla osiągnięcia większej głębokości; przedłużać czas pracy nurka pod wodą; skrócić czas wydobywania nurka na powierzchnię. Jednocześnie nasuwało się pytanie czy można w ogóle usunąć niebezpieczeństwo choroby kesonowej a zarazem przyspieszyć wydobycie na powierzchnię, stosując zamiast (jak dotychczas) powietrza — zgęszczony tlen. Jednak okazało się, że zamiana powietrza na czysty tlen nasuwa duże trudności, ponieważ tlen przy powiększonym ciśnieniu wywołuje w organiźmie ludzkim działanie trujące. Oddychanie czystym tlenem nawet przy stosunkowo niewysokich ciśnieniach (do 3 atm.) wywołuje stany zapalne płuc i oskrzeli, a w wyższych ciśnieniach (powyżej 3 atm.) następują konwulsje a nawet śmierć. Ta okoliczność nie tylko nie pozwala posługiwać się tlenem czystym na większych głębokościach, lecz zarazem ogranicza możność zanurzania się nurka na większą głębokość i przy oddychaniu sprężonym powietrzem. Istotnie, na głębokości 90 m ciśnienie tlenu równa się 2 atm., co przy dłuższym przebywaniu na tej głębokości jest niebezpieczne. Głębokość 120 m przy oddychaniu sprężonym powietrzem jest nieosiągalna ze względu na trujące działanie tlenu. Dalsze badania toksycznego działania tlenu wykazały, że na małych głębokościach (do 30 m) i przy krótkotrwałym przebywaniu pod wodą oddychanie tlenem jest nieszkodliwe i może być wykorzystane dla przyśpieszenia wydobycia nurka. Oddychanie bowiem czystym tlenem zwiększa różnicę ciśnienia azotu we krwi oraz w pęcherzykach powietrza i przyczynia się do szybszego wydalania azotu z organizmu. Metodę przyspieszonego wydobywania nurków z zastosowaniem oddychania czystym tlenem na ostatnich zatrzymaniach przy wydobywaniu (górne 20 — 30 m) szeroko zastosowano w praktyce.

Próby zanurzania nurków na 80 — 100 m i większe głębokości, ujawniły nowe niebezpieczeństwo. Już dawno zauważono, że dłuższe przebywanie w sprężonym powietrzu powoduje zaburzenia czynności umysłowych, a przyczyną tego jest azot, wywołujący przy wyższych ciśnieniach działanie narko-



Nurek w skafandrze miękkim w chwili zanurzania się do wody.

tyczne. Już przy ciśnieniu azotu 5 — 6 atm. występują stany podobne do stanów odurzenia alkoholowego: śmiech bez powodu, gadatliwość, ogólna pobudliwość, zachwianie równowagi. Toteż to narkotyczne działanie azotu stanowiło poważną przeszkodę w wykonywaniu pracy na głębokościach 80 — 90 m.

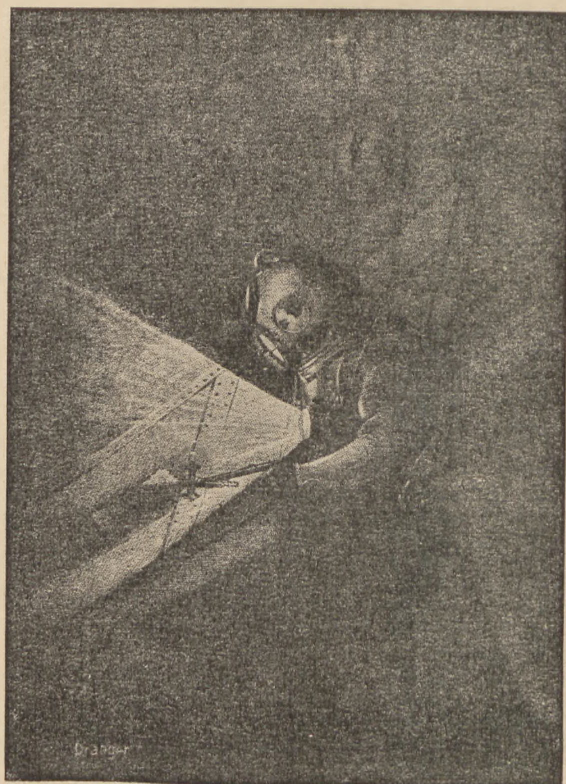
Jak wynika z powyższego, nurek przy zanurzeniu na większe głębokości, powyżej 100 m spotyka się z trzema niebezpieczeństwami: 1) chorobą kesonową, 2) toksycznym działaniem tlenu, 3) narkotycznym działaniem azotu.

Po stwierdzeniu tych faktów stało się zrozumiałe, że sprężone powietrze nie nadaje się dla nurka do oddychania na dużych głębokościach. Dla pomyślnej pracy nurka głębiej niż 100 m niezbędna jest do oddychania sztuczna mieszanka gazów, w której tlen powinien być rozcieńczony jakimś obojętnym gazem z tym, aby maksymalne ciśnienie tlenu nie przewyższało 1 — 2 atm. Obniżenie ciśnienia tlenu w sprężonej mieszance gazów, pozwoliłoby uniknąć toksycznego działania tlenu. Dla rozcieńczenia tlenu należy zastosować taki obojętny gaz, który posiadałby właściwość małej rozpuszczalności w wodzie, a szczególnie w tłuszczach, oraz dobrą zdolność dyfuzji, aby zmniejszyć niebezpieczeństwo choroby kesonowej. Spośród grupy gazów szlachetnych (hel, neon, argon, krypton i ksenon) najbardziej odpowiadający tym warunkom okazał się — hel.

Zastosowanie mieszaniny gazów hel - tlen pozwoliło na zanurzanie się na duże głębokości. Dalej mała rozpuszczalność w wodzie i tłuszczach oraz duża szybkość dyfuzji pozwoliły znacznie skrócić czas wydobywania nurka na powierzchnię, bez narażenia go na niebezpieczeństwo choroby kesonowej. Stwierdzono, że przygotowując mieszaninę gazów hel - tlen z małą zawartością tlenu można wykluczyć możliwość zatrucia nurka tlenem. Również łatwo można obliczyć skład takiej mieszaniny, aby na pożądanej głębokości, ciśnienie tlenu było przybliżone do ciśnienia atmosferycznego powietrza. Wreszcie krańcowo słabo zaznaczone działanie narkotyczne tlenu wykluczało zatrucie na większych głębokościach.

Ostatnio radziecka technika nurkowa wyprzedziła najnowsze osiągnięcia zachodniej techniki głębinowej. W ekspedycji przedsięwziętej jesienią 1947 roku, pod przewodnictwem uczonego radzieckiego L. Orbelego, radzieccy nurkowie ustanowili rekord światowy zanurzenia o wiele przewyższający rekordy amerykańskie.

Nurek z podwodnym palnikiem tlenowym do przecinania.



Jaki jest twój stosunek do własnej powierzchowności?

MIECZYSŁAW WALLIS

Dr fil., prof. Uniwersytetu Łódzkiego, b. nacz. Wydziału Współpracy z Zagranicą w Min. Kult. i Sztuki, autor licznych prac z zakresu estetyki i krytyki artystycznej.

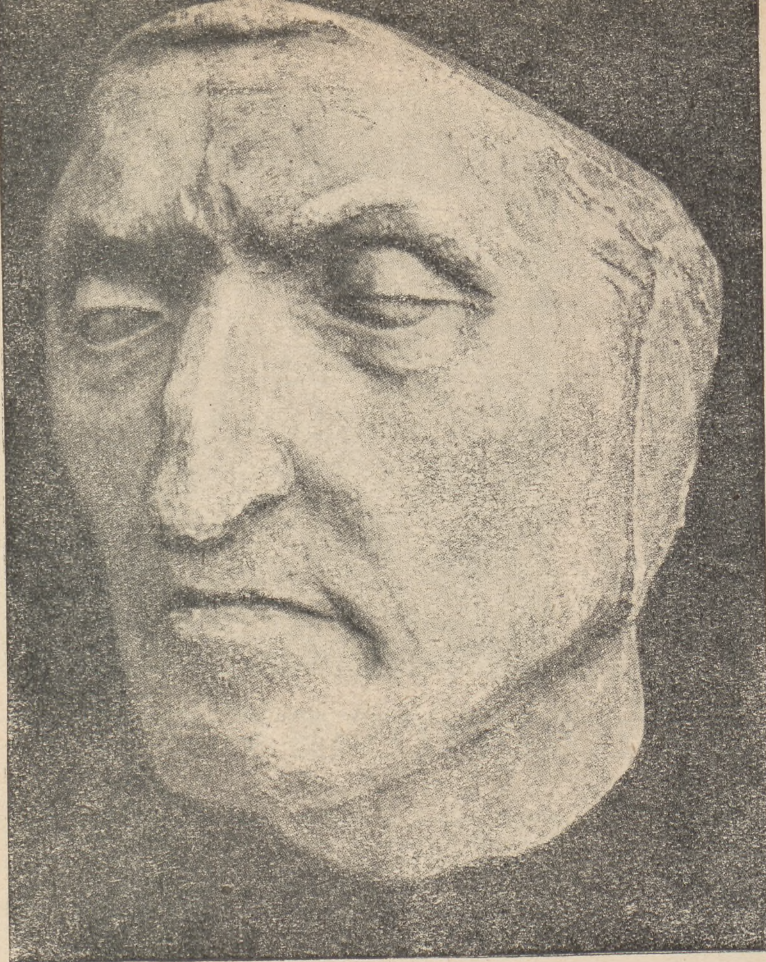
Wsród wszystkich przedmiotów, które spostrzegam w przestrzeni przy pomocy moich zmysłów, moje ciało jest dla mnie czymś wyjątkowym. Towarzyszy mi ono stale; jest moją własnością, więcej: częścią mnie. Przy pomocy mego ciała stykam się z całym światem pozostałym, poznaję go, doznaję od niego różnych oddziaływań i sam działam na niego. Moje ciało jest jakby moim „publicznym" obliczem, dostępnym w zasadzie dla wszystkich innych ludzi.

Szczególnie doniosłe znaczenie w moich kontaktach osobistych z innymi ludźmi ma przy tym wygląd mego ciała, moja „powierzchowność". Wygląd mego ciała jest zapewne, obok barwy mego głosu i może jeszcze, w pewnych przypadkach, zapachu mej skóry, tym, co wywołuje najbardziej odruchową, bezpośrednią, żywiołową reakcję w innym człowieku; tym, co, zwłaszcza w młodości, czyni mnie przede wszystkim pociągającym lub odpychającym, ponętnym lub wstrętnym dla przedstawicieli innej płci; tym, co ma ogromne, jeśli nie rozstrzygające znaczenie dla zabarwienia uczuciowego, dla „temperatury" moich stosunków osobistych z innym człowiekiem; tym, co w niektórych przypadkach może rozstrzygać o moim powodzeniu życiowym, o moim szczęściu, o moim losie. Ważne jest przy tym zarówno to, jakie wrażenie moja powierzchowność wywiera na innych, jak to, jak wyobrażam sobie wrażenie, jakie moja powierzchowność wywiera na innych. To pozostaje zresztą zwykle w związku z tamtym, ponieważ zdaję sobie mniej więcej sprawę z wrażenia, jakie moja powierzchowność wywiera na innych. Świadomość mej urody lub mej szpetoty wpływa przeważnie silnie na moje samopoczucie, na moją pewność lub niepewność siebie, na moje zachowanie się w życiu towarzyskim i społecznym.

Stosunek poszczególnych ludzi do swej powierzchowności nie jest wszakże jednakowy. Można tutaj, jak się zdaje, wyodrębnić kilka typów. Nazwijmy je „narcystycznym", „nienawistnym", „pogardliwym" i „humorystycznym".

Stosunek narcystyczny lub miłosny do własnej powierzchowności polega na zakochaniu się we własnych rysach, na lubowaniu się własnym wyglądem. Jednostka o stosunku narcystycznym do własnej powierzchowności jest wciąż zajęta i przejęta własną urodą. Lubi pokazywać się ludziom (narcyzm łączy się często z ekshibicjonizmem, w szerokim, niespecjalnie psychopatologicznym znaczeniu słowa), pozować do portretu lub fotografować się. Nie pomija żadnej sposobności, by przejrzeć się w lustrze, lub, w braku lustra, w jakiejkolwiek innej gładkiej powierzchni. Stosunek taki do własnej powierzchowności spotykamy nie tylko u kobiet, ale również u wielu mężczyzn.

Rysy wybitnie narcystyczne ma stosunek do własnej powierzchowności młodego Słowackiego. Z jaką lubością opisuje on swą urodę w „Godzinie myśli", podnosi swą „wątłą postać", i marmurową białość", i „piękno włosów":



Dante Alighieri

Włos na czole dzielony na ramiona spadał
I po nich czarnym, gęstym sypał się pierścieniem.
Widać, że włos ten co dnia ręką dziewic gładką
Utrefiony, brał blaski dziewiczych warkoczy.

Przede wszystkim jednak przedstawia siebie z blaskiem w oczach, blaskiem, który dla niego był nie tylko objawem trawiącej go choroby płuc, ale i wyrazem natchnienia poetyckiego:

...w czarnych oczach dziecka płomień gorączkowy,
Przedwcześnie zapalony, trawił młode życie.
(Godzina myśli. 1832).

Ciągle mam czarny palec od pisania
I w oczach ciągle coś na kształt płomyka
Poetycznego... stąd mię częściej wita
Poetą — ten, co widzi, niż co czyta.
(Podróż na Wschód. Pieśń IX. 1839).

O! tak, zaprawdę, że wybrałaś świetne
Oczy, ażeby je łzami zaprószyć...
(Do A(nieli) M(oszczeńskiej) 1838).

Narcystycznym stosunkiem do własnej powierzchowności obdarzył Słowacki również Kordiana, postać, która, przynajmniej do pewnego momentu, była jego sobowtórem. Szczytowym wyrazem tego samouwielbienia są słowa, które Kordian wypowiada na wierzchołku Mont-Blanc:

Jam jest posąg człowieka — na posągu świata.

Jerzy Brummel, słynny dandy londyński z początku XIX w., może służyć jako inny jaskrawy przykład narcystycznego stosunku do własnej powierzchowności. Ideałem Brummela było *vivre et dormir devant le miroir* („żyć i spać przed zwierciadłem"). Jeszcze w wieku 55 lat, osadzony w więzieniu za długi, poświęcał on wiele godzin dziennie swej toalecie.

O narcystycznym stosunku do własnej powierzchowności świadczą autoportrety wielu malarzy — Rafaela, Sodomy, młodego Dürera, młodego Courbeta, przede wszystkim zaś — Van Dycka.

Stosunek nienawistny do własnej powierzchowności jest niejako odwróceniem stosunku narcystycznego. Jednostka cierpi tutaj z powodu swej rzeczywistej lub urojonej szpetoty i nie znosi swego wyglądu zewnętrznego. Widok własnego odbicia w lustrze przygnębia ją. Przechodząc obok lustra, nieraz odwraca się od niego; niechętnie pokazuje się ludziom obcym; nie daje się portretować i unika fotografowania.

Tego rodzaju stosunek do własnej powierzchowności cechował np. Lwa Tołstoja. Wiemy z jego życiorysu, że był on, zwłaszcza w młodości, bardzo niezadowolony ze swej twarzy. Odbicie tych przeżyć znajdujemy w jego powieściach autobiograficznych „Dzieciństwo i pacholęctwo" oraz „Młodość".

Oto niektóre wspomnienia bohatera tych powieści, Irtieniewa.

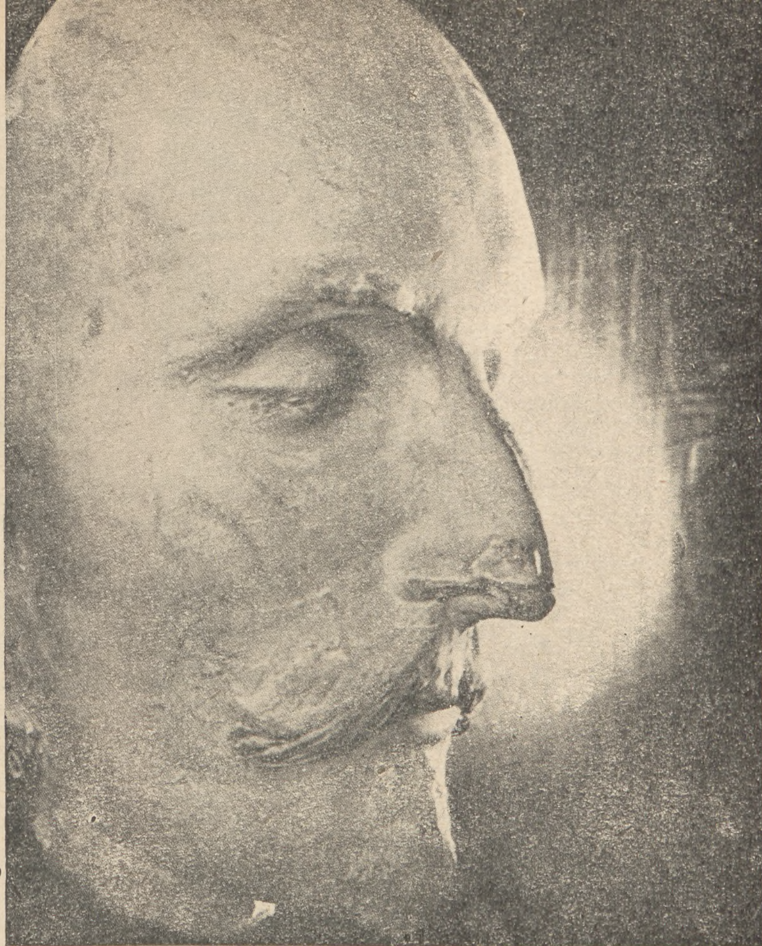
Z okresu między siódmym a mniej więcej dziesiątym rokiem życia:

Bardzo dobrze wiedziałem, że jestem brzydki, i co do tego bynajmniej się nie myliłem; dlatego każdy przytyk do mojej powierzchowności był dla mnie bolesną obrazą.
(Dzieciństwo, rozdz. XVII).

Wspomnienia z dwunastego roku życia:

...często nachodziły na mnie chwile rozpaczy: wyobrażałem sobie, że nie ma szczęścia na ziemi dla człowieka, z takim szerokim nosem, grubymi wargami i maleńkimi szarymi oczyma, jak ja; prosiłem Boga, by zdziałał cud — przemienił mnie w człowieka urodziwego, i wszystko, co miałem w teraźniejszości, wszystko, co mogłem mieć w przyszłości, gotów byłem oddać za ładną twarz.
(Dzieciństwo, rozdz. XVII).

Wspomnienia bohatera powieści z okresu, gdy przygotowuje się on do egzaminu wstępnego na uniwersytet:



Maska pośmiertna Szekspira

(Jednym z moich zajęć poza nauką było) oglądanie siebie w lustrze, od którego zresztą odchodziłem zawsze z uczuciem głębokiego przygnębienia i nawet wstrętu. Nie tylko że powierzchowność moja, jak się przekonywałem, była brzydka, ale nawet nie mogłem pocieszyć siebie tym, czym ludzie pocieszają się zazwyczaj w podobnych przypadkach. Nie mogłem powiedzieć, że mam twarz wyrazistą, mądrą lub szlachetną... Nic wyrazistego nie było w mej twarzy, — najbardziej zwykłe, grube i brzydkie rysy; oczy maleńkie, szare były, zwłaszcza wtedy, gdy patrzałem w lustro, raczej głupie niż mądre. Męskości było jeszcze mniej; mimo że byłem słusznego wzrostu i, jak na mój wiek, bardzo silny, wszystkie rysy twarzy były miękkie, mdłe, nieokreślone. Nawet szlachetnego nic w niej nie było; przeciwnie, twarz moja była taka, jak u prostego chłopa, i takie same wielkie nogi i ręce; to zaś wówczas wydawało mi się czymś godnym wstydu.

(Młodość, rozdz. I).

Innego przykładu dostarcza tutaj Erazm z Rotterdamu. Wiemy, że nie lubił on swej twarzy i, wedle własnych słów, tylko z trudem dał się skłonić do pozowania do portretu.

„... nie jest zupełnie szczęśliwy człowiek o bardzo szpetnej powierzchowności..." powiada Arystoteles (Etyka Nikomachejska I, 8). Niezliczona ilość kobiet i mężczyzn cierpiała i cierpi, zwłaszcza w młodości, z powodu rzeczywistych lub urojonych defektów swego wyglądu zewnętrznego, ma stosunek nienawistny do własnej powierzchowności lub przynajmniej pewnych jej stron. Nawet ludzie genialni, potężni i sławni nie stanowią tutaj wyjątku. Cezar martwił się, że mu wychodzą włosy, i cenił nadany mu przez senat przywilej noszenia wieńca laurowego, ponieważ ten zasłaniał mu łysinę (Swetoniusz, Żywot Cezara, rozdz. XLV).

Malarze, graficy lub rzeźbiarze o stosunku nienawistnym do własnej powierzchowności nie tworzą swych autoportretów.

Stosunek nienawistny do własnej powierzchowności występuje nieraz u młodzieńca lub dziewczyny jako coś przejściowego w okresie pokwitania.

Stosunek nienawistny do własnej powierzchowności może prowadzić do różnych głębokich zmian w psychice jednostki. Człowiek brzydki świadomy swej szpetoty i nienawidzący jej, czuje się upośledzony, pokrzywdzony przez los. Szczególnie boleśnie odczuwa to w młodości w zetknięciu z przedstawicielami innej płci. Na tym podłożu mogą powstawać takie dyspozycje uczuciowe jak zawiść, *ressentiment* w stosunku do ludzi urodziwych, mogą rozwijać się takie rysy charakteru jak złośliwość, przewrotność, mściwość. Shakespeare w „Ryszardzie III" przedstawia człowieka, którego poczucie upośledzenia i krzywdy na tle własnego kalectwa prowadzi do zbrodni. U innych ludzi uraz lub kompleks niższości na punkcie własnej powierzchowności lub jakiegoś poszczególnego defektu fizycznego może prowadzić do chęci zrównoważenia i przeważenia tych braków niezwykłymi osiągnięciami w innej dziedzinie. Wiemy, jak potężnym bodźcem do wyczynów pływackich i twórczości poetyckiej stała się dla Byrona bolesna świadomość tego, że ma jedną nogę krótszą od drugiej. Szkoła psychologiczna Adlera kładzie, jak wiadomo, silny nacisk na tę właśnie rolę kompleksów niższości.

Zarówno stosunek narcystyczny jak stosunek nienawistny do własnej powierzchowności zakłada pozytywną ocenę urody ciała. Jednostka o postawie narcystycznej cieszy się z jej posiadania; jednostka o postawie nienawistnej cierpi, bo jej nie posiada. Możliwy jest wszakże jeszcze stosunek pogardliwy

do własnego ciała, bez względu na jego przymioty estetyczne. Ciało jako takie traktuje się jako coś godnego pogardy. Tego rodzaju stosunek do własnej powierzchowności cechował np. Plotyna, który zdawał się „wstydzić tego, że mieszka w ciele" i wzbraniał się pozować malarzowi lub rzeźbiarzowi. Podobną postawę spotykamy u tych świętych i ascetów, którzy przyglądanie się własnemu ciału, np. podczas rozbierania się lub w kąpieli, tym bardziej zaś zachwycanie się jego urodą uważali za grzech. Stosunek pogardliwy do własnego ciała nie sprzyja również, rzecz jasna, tworzeniu autoportretów.

Wszystkim tym postawom wobec własnej powierzchowności przeciwstawia się — postawa humorystyczna. Jednostka zajmująca tę postawę uświadamia sobie w pełni swe defekty cielesne, lecz, w przeświadczeniu o swych innych wartościach, bierze je lekko, traktuje je jako coś drobnego, błahego, nieistotnego. Nie tylko nie stara się ukryć tych braków, lecz nieraz sama wystawia je na pokaz, sama śmieje się z nich. Zajmując postawę humorystyczną wobec swych defektów cielesnych jednostka brzydka tryumfuje nad swą brzydotą, rozbraja z góry ludzi, którzy mogliby natrząsać się z niej.

Humorystycznie brał swą powierzchowność Sokrates, gdy na premierze „Chmur" wstał, by widzowie mogli lepiej porównać jego wygląd z maską grającego go na scenie aktora.

Humorystycznie bierze swą powierzchowność Cyrano de Bergerac, w komedii Rostanda, w słynnej tyradzie, w której wylicza, w jak różny sposób można sobie zadrwić z jego ogromnego nosa:

Zaczepnie: ja, mój panie, mając nos tak duży,
od razu amputować kazałbym to dziwo...
Przyjaźnie: waść go maczasz w szklance! Jako żywo,
potrzebny ci jest kufel ... Dalej — obrazowo:
To skała! szczyt! przylądek! Gdzie tam! Mylne słowo!
Półwysep, nie przylądek! Ciekawie: futerał?
A cóżby on — nożyce czy piórnik zawierał?
Z przymileniem: waść pewnie miał ptaszki na względzie
i pragniesz po ojcowsku, aby na tej grzędzie
siadało to biedactwo? Żartem: kiedy nosem
dym puszczasz, paląc fajkę, czyliż wielkim głosem
nie daje znać ci sąsiad, żeć się palą sadze
w kominie? Z życzliwością: O! uważać radzę,
bo głowa, tym ciężarem na dół pociągnięta,
powali cię o ziemię. Uprzejmie: pamięta
Waść rozpiąć parasolik, ażeby, broń Boże
nie stracił nos w tym słońcu na swoim kolorze?
Pedancko: Mości panie! W Arystofanesie
Hippokampelefantokamelosem zwie się
jedyny zwierz, co taką na czole posiada
potężną chrzęść! Wesoło: Ej! hak to nielada!
Mój drogi przyjacielu! zapewne to modne
wieszadło na kapelusz i bardzo wygodne!
Z emfazą: Żaden wiatr cię, o ty nosie walny,
nie zdoła zakatarzyć, chyba borealny!
Tragicznie: Krew zeń morzem wycieka Czerwonym!
Lirycznie: Czy to koncha, a waćpan Trytonem!
Z podziwem: Coś takiego rzadko się wydarza,
cóżto byłby za pyszny szyld dla perfumiarza!
Naiwnie: kiedyż zwiedzać można ten budynek?
Z respektem: to się zowie szczytem wchodzić w rynek!
Po sielsku: Hę? To nosem ma być ta przylepa?
To chyba mały arbuz albo wielka rzepa!
Wojskowo: W kawalerię skierować to działo!
Praktycznie: Na loterię puścić by się zdało!
Z pewnością wielki los by wygrał, drogi panie!
Lub wreszcie, przedrzeźniając Pyramowe łkanie:
To nos, co rysów władcy swojego harmonię
zakłócił i dlatego ten zdrajca tak płonie!

(Przekład Jana Kasprowicza)

Autokarykatury Toulouse-Lautrec'a, Grottgera, Matejki świadczą o tym, że ich twórcy umieli się zdobyć, przynajmniej w pewnych okresach lub chwilach swego życia na stosunek humorystyczny do własnej powierzchowności.

Wyodrębniliśmy parę typów stosunku do własnej powierzchowności. Być może prócz nich istnieją jeszcze typy inne, które z czasem zostaną wyodrębnione i opisane. Dodajmy jeszcze, że, tak jak wszystkie typy, typy opisane przez nas rzadko spotykają się w postaci czystej: zwykle w poszczególnych jednostkach w różny sposób mieszają się one ze sobą.

U tego samego człowieka stosunek do własnej powierzchowności może się zmieniać z biegiem czasu.

Michał Anioł oscyluje długo między stosunkiem nienawistnym a humorystycznym do własnej powierzchowności.

W humorystycznym poemacie, napisanym między 33-im a 35-ym rokiem życia, w czasie malowania sklepienia kaplicy Sykstyńskiej, żartuje z ułomności, których nabawił się podczas tej pracy:

Mam już od znoju wole...
. . . .
I brzuch mój gwałtem zbliża się do brody.
Z brodą wzwyż, czaszkę mam od niewygody
Na plecach, wklęsłą pierś ...
Lędźwie się moje wtłoczyły wgłąb ciała,
I przeciwwagę krzyżom czynią z tyłu.
. . . .
Za długa skóra z przodu mi zwiotczała,
Zaś od przeginań z tyłu się skurczyła,
Napięty jestem jako łuk syriacki.

Przeważnie jednak cierpiał nad tym, że był brzydki, do czego przyczyniło się zwłaszcza zmiażdżenie mu w młodości nosa przez kolegę w czasie sprzeczki. „Dla takiego człowieka, jak on, rozmiłowanego bardziej, niż ktokolwiek inny, w pięknie fizycznym, była brzydota hańbą" (R. Rolland).

Upokarzające poczucie własnej brzydoty znalazło wyraz w kilku wierszach, pisanych między 63-im a 67-ym rokiem życia do Wiktorii Colonny.

W jednym z nich pisze:

Niech ciało me, choć szpetne,
W raju, jak tutaj, zostanie przy tobie:
Serce, co kocha, równe lic ozdobie.

W innym zaś:

Snać nieba gniew utyska,
Że w pięknych oczach twych tkwię szpetnolicy.

W jeszcze jednym wierszu do Wiktorii Colonny powiada, że mógłby namalować lub wyrzeźbić twa-

Z płaskorzeźby Prevosta wykonanej podług maski pośmiertnej Adama Mickiewicza. Rysował Andriolli.



rze ich obojga, tak że i w tysiąc lat po jego zgonie świat ujrzałby jej piękność i jego brzydotę.

Mniej więcej w tym samym czasie, około 65-ego roku życia, Michał Anioł tworzy swą bolesną autokarykaturę, przedstawia swe rysy zniekształcone jakimś potwornym grymasem — na zdartej skórze, którą trzyma w jego malowidle „Sądu Ostatecznego" św. Bartłomiej.

Między 71-ym a 75-ym rokiem życia Michał Anioł z gorzkim humorem wspomina o swym wyglądzie w wierszu, w którym opisuje swe ówczesne życie w Rzymie:

Głos mój jak szerszeń w naczyniu uderza,
Kości i żyły mam w skórzanym worze...
. . . .
Oczy zmętniały i spełzły w kolorze,
Zęby w klawisze instrumentu mienię,
Bo głos z ich ruchem dopiero wyjść może.
Musi oblicze me siać przerażenie...

(Wszystkie wiersze Michała Anioła podane w przekładzie Leopolda Staffa).

Dopiero między 75-ym a 80-ym rokiem życia Michał Anioł przedstawia po raz pierwszy siebie w sposób uszlachetniony i zmonumentalizowany, nadając swe rysy św. Mateuszowi w grupie *„Pietà"*, przeznaczonej do własnego grobowca. Jest rzeczą godną uwagi, że Michał Anioł, który podobieństwo w portrecie uważał za rzecz nieistotną i pozostawił po sobie jedynie niewiele utworów o charakterze portretowym, jeszcze w późnej starości miał potrzebę przedstawienia w ten sposób swych rysów — w zamaskowanym autoportrecie.

Stosunek młodziutkiego Grottgera do własnej powierzchowności ma rysy narcystyczne. Później, w miarę jak choroba jego czyni coraz większe postępy, w miarę, jak coraz bardziej chudnie i jak rysy mu się coraz bardziej zaostrzają, stosunek jego do własnej powierzchowności staje się humorystyczny.

Czy można mówić o tym, że w pewnych epokach i środowiskach ten lub ów stosunek do własnej powierzchowności jest szczególnie częsty? Wszelkie uogólnienia są tutaj nader ryzykowne. Wydaje się jednak, że postawa pogardliwa wobec własnego ciała musiała być szczególnie rozpowszechniona w późnej starożytności i we wczesnym chrześcijaństwie, w związku z panującymi podówczas nastrojami spirytualistycznymi i ascetycznymi. Natomiast stosunek narcystyczny do własnej powierzchowności był zapewne szczególnie częsty w epoce baroku, w epoce chciwego przeglądania się, w epoce, która lubowała się w salach i galeriach zwierciadlanych.

Jeszcze jedno ciekawe pytanie nasuwa się nam tutaj, mianowicie pytanie, czy istnieją jakieś związki między typami stosunku do własnej powierzchowności a typami charakteru i budowy ciała, opisanymi przez Kretschmera i jego kontynuatorów — Minkowską, Enkego, Brzezickiego Otóż wydaje się, że stosunek narcystyczny do własnej powierzchowności jest szczególnie częsty wśród skirtotymików, żyjących na zewnątrz i na pokaz (typ, wyodrębniony przez Eugeniusza Brzezickiego), że schizotymicy, żyjący przede wszystkiem życiem wewnętrznym są bardziej od innych skłonni do pogardzania swym ciałem, że wreszcie cyklotymicy, ze swą miłością rzeczywistości i swym zmysłem humoru, są szczególnie skłonni do tego, by brać humorystycznie również swój własny wygląd zewnętrzny.



Leonardo da Vinci. Autoportret.

Zwycięstwo skrzydeł



Oto krótka historia (w ilustracjach), historia, która zrewolucjonizowała życie człowieka cywilizowanego, historia zwycięskich skrzydeł człowieka.

Na początku ludzie zazdrościli ptakom i nie wyobrażali sobie podboju powietrza inaczej jak przy pomocy fruwania. Naśladowali więc ptaki. Znacie legendę o nieszczęśliwym Ikarze, który przyprawił sobie skrzydła, lecz promienie słońca roztopiły mu je. Otóż tu macie ilustracje ze sławnych swego czasu książek wskazujące, iż wieki minęły od legendy greckiej, a człowiek wciąż nie mógł w swych myślach uwolnić się od pomocy ptaków. Dziś wzruszająco śmieszne wydają się nam te wehikuły powietrzne unoszone przez gołębie czy żórawie, a jednak wieków trzeba było, by wpaść na inną myśl. Zdziwi to was może, że wmieszamy w tę sprawę Cyrano de Bergerac, ale niesłusznie. Popatrzcie: ma pod pachami i u pasa buteleczki. Buteleczki te unoszą go w górę. Rodzi się idea balonu (dla ścisłości: nie po raz pierwszy). A obok widzicie nową ideę. Tak, nie ulega wątpliwości — to prototyp spadochronu.

1) Karta tytułowa książki Godwina „Człowiek na księżycu" (r. 1666).

2) Karta tytułowa książki Samuela Brunta — „Podróż do Cacklogallinia" „rok 1727".

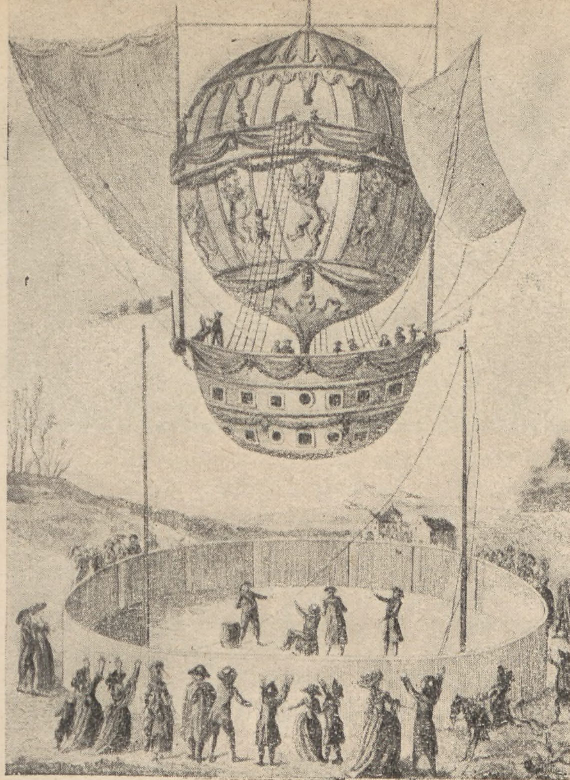
3) Cyrano de Bergerac unosi się w powietrze. Ilustracja z roku 1676 do książki „Histoire comique des Etats et Empire du Soleil".

4) Odkrycie małpoludów przez latających ludzi (grawiura z roku 1781 „La decouverte astrale par un homme volant" Restifa).









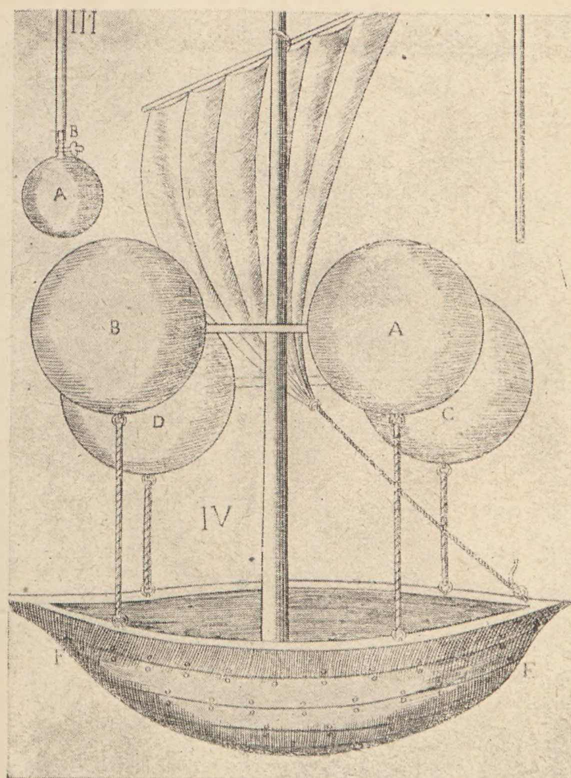


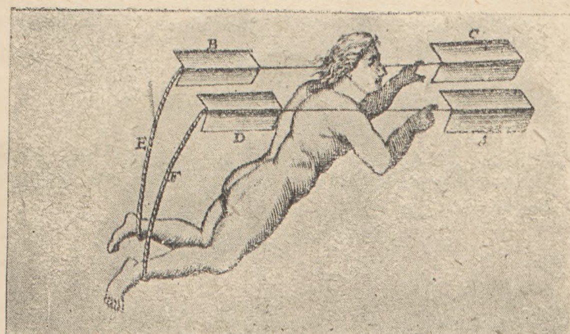
*

Są więc już balony. Jest nawet moda na balony—o czym świadczy złośliwa rycina kobiety w „balonowej sukience". Konserwatywny karykaturzysta uważał, że nawet osioł śmiać się musi z dzikiego pomysłu, by człowiek mógł latać przy pomocy „wydymanych pęcherzy".

Inni jednak pracowali, byli na wielkim tropie. Jakże jednak trudno ludziom odrywać się od przeszłości! Popatrzcie, czyż ten wehikuł o czterech kulach, nie jest po prostu latającą łodzią żaglową? Wszędzie i zawsze napotkacie na ten opór istniejących już form, na tę trudność stworzenia czegoś **zupełnie** nowego. Bądźcie dlatego z podziwem dla pracy umysłu jakiegoś nieznanego uczonego-wynalazcy, który poniechał myśli o balonach i o skrzydłach ptasich, a wyrysował coś, co nie jest ani balonem, ani skrzydłem, ani **jeszcze** samolotem, lecz jest drogą do wyzwolenia się od przeszłości.

*



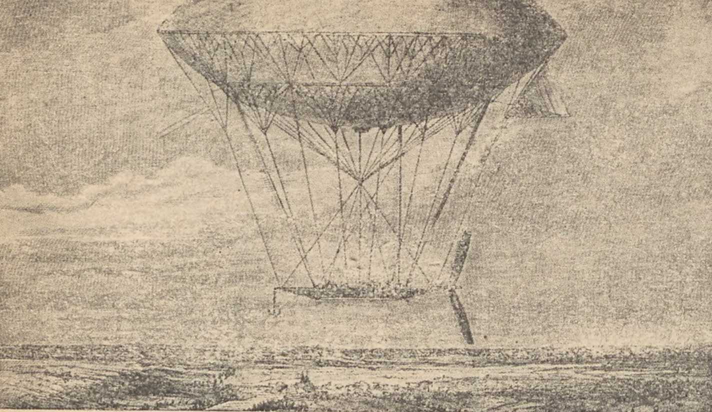


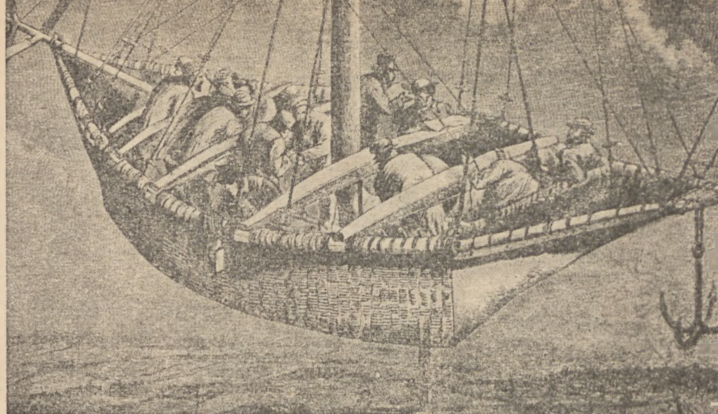
1 — Tak miał rzekomo wyglądać balon dr Jonathan'a (r. 1783).

2 — W roku 1783 balon był bardzo modny, nawet elegantki ówczesne nosiły stroje w formie mniejszych i większych balonów.

3 — Projekt statku powietrznego pomysłu Francesco Lana z roku 1670.

4 — Maszyna latająca według projektu Bernier'a (r. 1678).





✱

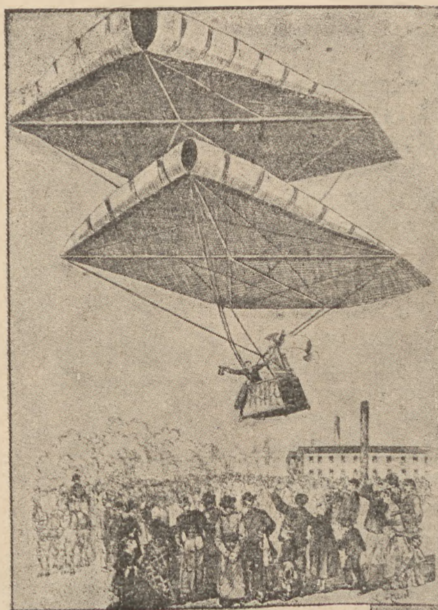
Mamy więc dwa tory, po których długo będą biegły rywalizujące myśli: maszyn lżejszych od powietrza i cięższych od powietrza, balonów i samolotów.

Cóż mówią nam te ilustracje? Znów to samo. Balony mają kształt łodzi (są nawet kotwice i ławki). A jeden z pasażerów próbuje oświetlić ziemię przy pomocy latarki. (Dziś lotnictwo bombardujące robi to lepiej).

Środkowa ilustracja przedstawia pomysł wykorzystania latawca. A ostatnia — tragiczną śmierć Belga de Groof'a, który wyskoczył z balonu na „maszynie latającej“ własnego pomysłu. Był pierwszą ofiarą eksperymentu w „pełnym powietrzu“.

A jednak maszyny cięższe od powietrza zwyciężyły.

✱





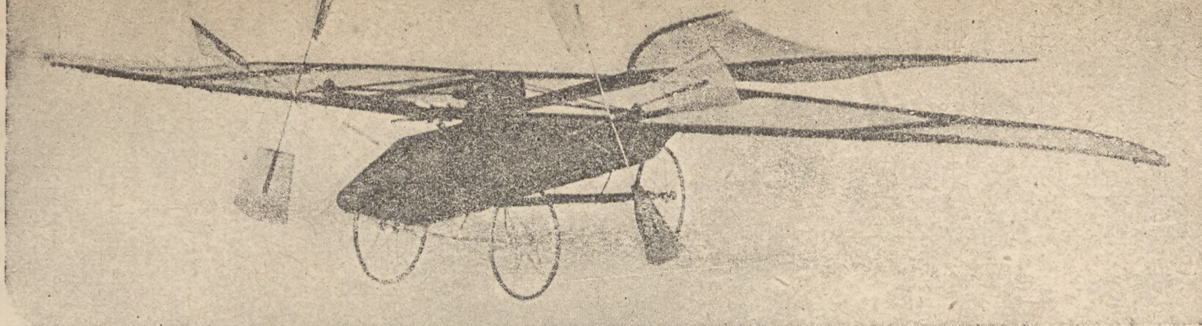
1 — Sterowiec, na którym Dupuy de Lome próbował lotu w roku 1872.

2 — Gondola tegoż balonu, ze sterem i kotwicą, przypominająca zwykłą łódź.

3 — Latawiec J. Simmonsa z roku 1876.

4 — 9 lipca 1874 r. odważny pionier lotnictwa Vincent de Groof poniósł śmierć przy próbie swojej latającej maszyny.

✱



Samolot Tatina poruszany sprężonym powietrzem (r. 1879).

✸

Początki były trudne. Ze zgrozą patrzymy na te pudełka z płótna, drutu i patyków, którym pionierzy lotnictwa powierzali swe życia. Taka jest jednak dziwna natura człowieka, że goni za postępem.

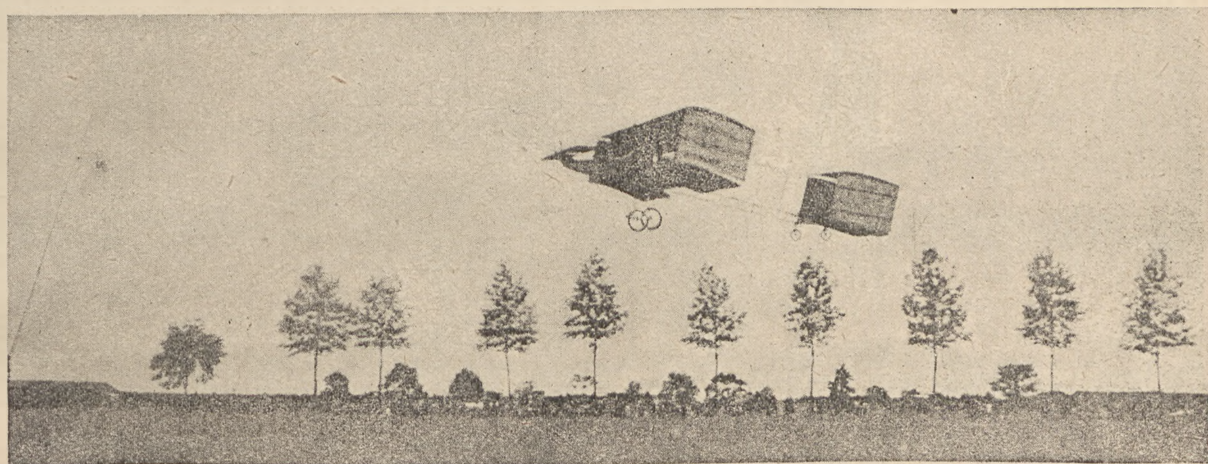
Zbliżamy się do epoki, którą starsi z nas już pamiętają. Może jeszcze nie de Tatina, nie Renarda, ale już na pewno Farmana. Otóż Farman odbył pierwszą w dziejach ludzkości powietrzną podróż docelową, od wsi do wsi.

Jest to też okres niezwykłych wysiłków technicznych. Ludzie szukają gorączkowo konstrukcyjnego rozwiązania motoru lotniczego. I znaleźli.

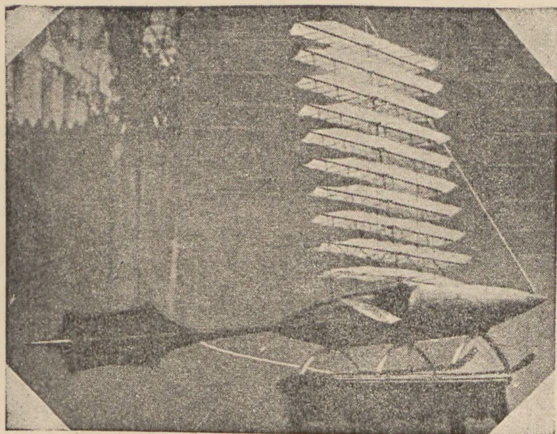
Popatrzcie uważnie na ten silnik Manly'ego z roku 1903.

Zaczynają się rzeczy nowoczesne. W ćwierć wieku dokonano skoku niewiarygodnego.

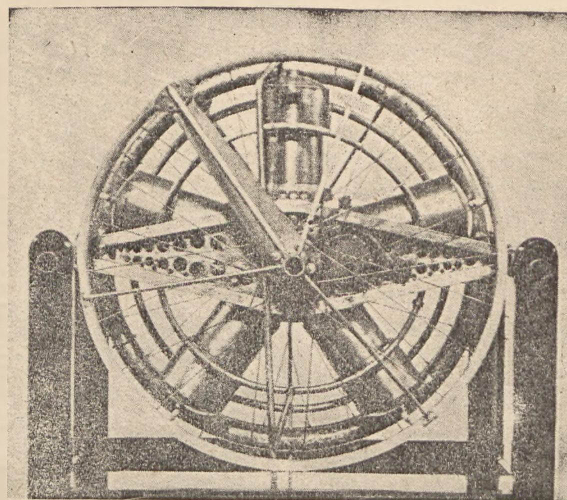
✸



Na tym biplanie Voisina odbył Henryk Farman swoją pierwszą napowietrzną podróż z Bouy do Reims we Francji.



Model szybowca dziesięciopłatowego z roku 1873 pomysłu Karola Renarda.



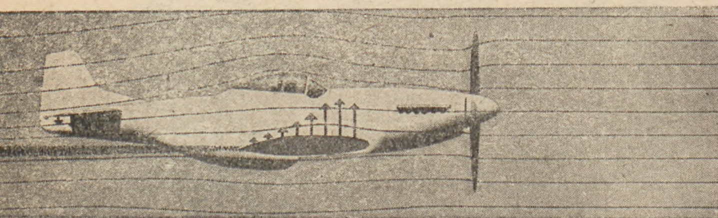
Silnik benzynowy Manly'ego do samolotu Longleya, zbudowany w 1903 r.

A oto przeskok: potężny silnik współczesnego olbrzyma powietrznego, a pod nim... samolot o napędzie odrzutowym.

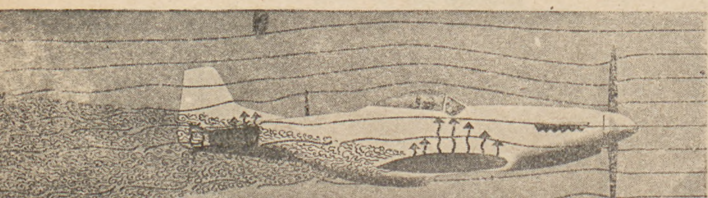
✱

Nauka i technika zwyciężyły. Jesteśmy w epoce lotów szybszych od dźwięku, w epoce samolotów rakietowych, w epoce—w której każdy niemal miesiąc przynosi zmiany. Podczas tegorocznej defilady pierwszomajowej w Moskwie, nad głowami licznie zebranych korespondentów zagranicznych przeleciały całe ,,klucze" samolotów odrzutowych. Leciały istotnie szybciej niż głos. Jest to rezultat nagromadzenia olbrzymich zasobów wiedzy o środowisku powietrznym, jego prawach i właściwościach. Naturę zwycięża się przez... poddanie się jej prawom.

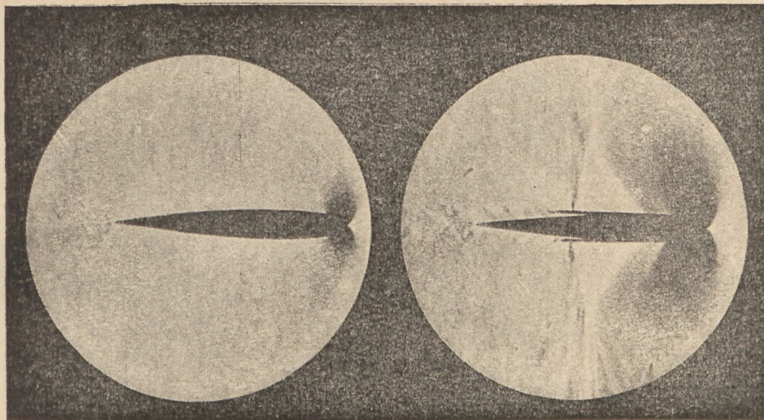
✱



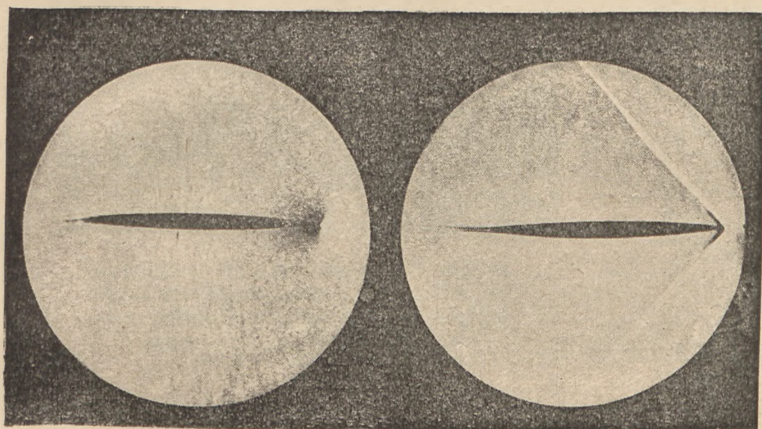
Przy normalnych dotychczasowych prędkościach wiry powietrzne, powstające poza płatami samolotu, nie stanowiły poważnego zagadnienia, nie wpływały ani na lot ani na maszynę.



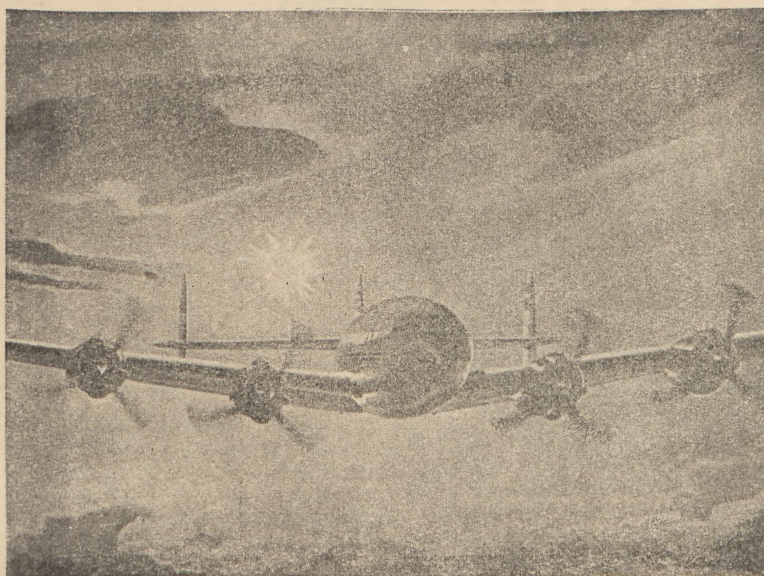
Ale uwaga, zbliżamy się do prędkości dźwięku. Powstaje fala wirów, tak silna, że wywołuje szok. Pilot traci panowanie nad maszyną, a i jej samej grozi niebezpieczeństwo rozerwania się na kawałki. Jedna z niezliczonych przeszkód. Trzeba ją zwalczyć.



W specjalnych „tunelach aerodyn." rozwiązuje się pewien szczegół tej walki: profil płatów. Oto fotografia. Widzicie najpierw stosunkowo niewielkie zaburzenia przy prędkości 775 km na godzinę; potem przy prędkości ponad 1100 km już olbrzymie.



Trzeba zrobić cieńszy profil płatów. Mamy znów te same 1100 km na godzinę, a jednak jaka różnica! Brzeg cienki tnie powietrze jak ostrze brzytwy, wywołując minimalne opory. A teraz 2000 km na godzinę! Fantastyczna prędkość. Powietrze ugina się jak napięta cięciwa łuku.



*

Spójrzcie teraz na tego ryczącego czteromotorowego potwora i porównajcie z pierwszą stroną reportażu ilustracyjnego. Zwyciężyliśmy! Lecz czy myślicie, że to koniec przygody? Nie, epopea dopiero się rozpoczyna. To prawda, że podbiliśmy powietrze, ale to ludziom zaczyna nie wystarczać.

Aby się uniezależnić od żywiołu powietrza, musimy na innej zasadzie skonstruować maszyny latające.

*

*

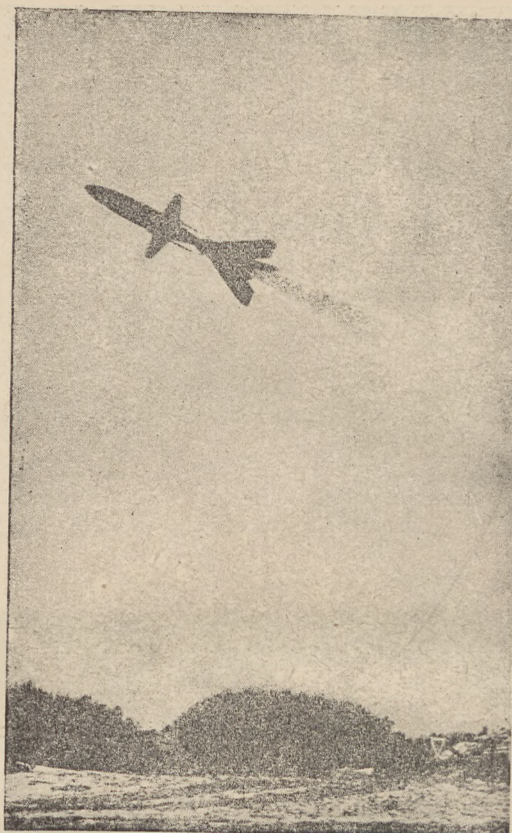
Podajemy za francuskim tygodnikiem prawicowym „France - Dimanche“ z 23 maja i na jego odpowiedzialność kilka informacji o radzieckich samolotach odrzutowych i specjalnej łodzi podwodnej:

„W dziedzinie nowoczesnej broni — pisze „France - Dimanche“ — Rosjanie nie dali się zdystansować... Ministerstwo Lotnictwa w Waszyngtonie dowiedziało się właśnie, że Rosjanie budują w wielkich seriach 15 typów pościgowców odrzutowych, których prędkość dochodzi do 1.100 km na godzinę... Armia amerykańska zaniepokojona jest jeszcze bardziej nowościami rosyjskimi w dziedzinie lotnictwa bombardującego... zwłaszcza samolotem TU-70, który ma być udoskonaleniem latających super - twierdz“ itd.

„Rosjanie — twierdzi „France-Dimanche“ — są obecnie jedynymi posiadaczami łodzi podwodnych, które zdaniem techników amerykańskich mogą być groźniejsze od bombowców - gigantów o wielkim promieniu działania“.

Tygodnik francuski, opierając się na źródłach wywiadu amerykańskiego, podaje szkice odrzutowców radzieckich oraz radzieckiej łodzi głębinowej, która ma być awiomatką dla pocisków rakietowo - atomowych. Łódź wyrzuca z dużej głębokości pocisk, który samoczynnie uruchamia na powierzchni morza wyrzutnię rakietową, wzbija się na dużą wysokość, zrzuca agregat rakietowy i wysuwając skrzydła, napędzany odrzutową turbiną, zmierza do celu. Przegrody radarowe, tak niebezpieczne dla samolotów, są w tym wypadku bezsilne, natomiast radar macierzysty, wynurzony na powierzchnię, kieruje lotem pocisku.

*



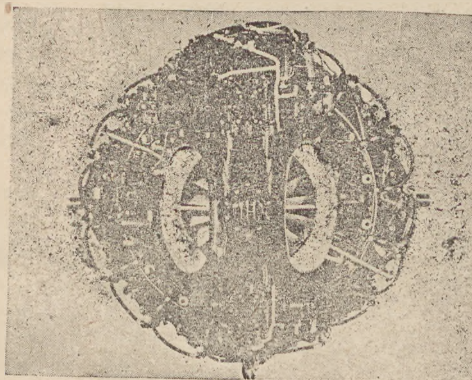
Pocisk kierowany falami radiowymi o napędzie odrzutowym. Po osiągnięciu odpowiedniej prędkości, tylna część zostaje odrzucona.

*

Jesteśmy świadkami gwałtownego rozwoju samolotów rakietowych. Przyjdzie czas, gdy oczy ludzkości wzniosą się w górę ponad atmosferę ziemską i poza nią, by pożegnać pierwszy bolid międzyplanetarny.

Jakkolwiek dziś wydaje się wielu, że jest to jeszcze fantazja dalekiej przyszłości, nie mają racji. Czekać długo nie będziemy. Jest to zapewne sprawa jednej generacji.

*



Nowoczesna turbina gazowa, używana przez myśliwce.

NOWOŚCI NAUKOWE

ORGANIZACJA NAUKI

AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI ZSRR

Akademia Umiejętności ZSRR stała się jedną z największych centralnych instytucji naukowych świata. Składa się obecnie z 436 akademików i członków-korespondentów, z około 4,5 tysięcy pracowników naukowych i ponad tysiąca aspirantów. Biblioteki Akademii liczą ponad 10 milionów tomów. Najciekawszą z instytucji Akademii jest niezrównana kolekcja mikroskopów, a najstarszą — archiwum założone w roku 1728.

Zeszłoroczny plan prac Akademii obejmował 358 problemów i 107 wypraw naukowych.

Z najwybitniejszych, dokonanych ostatnio prac i ekspedycyj, na uwagę zasługuje dwutomowa monografia, „Pochodzenie i natura gleb zasolonych", będąca wynikiem wieloletnich studiów Instytutu Gleboznawczego.

Z poszukiwań geologicznych ciekawe są wykopaliska w Nowgorodzie, gdzie znaleziono resztki staroruskiego okrętu i stoczni okrętowej.

Wyprawa archeologiczna w Chorezmie odnalazła wspaniały pałac o powierzchni 6.000 m² i około 100 pomieszczeniach w trzypiętrowym budynku. Znaleziska te pochodzą z III wieku).*

Wyjątkowo cenne wyniki dały znaleziska w Starej Ładodze. Tu na przestrzeni 360 m², po raz pierwszy w historii znaleziono ślady kulturalnego życia Słowian na północy, odnoszące się do VIII—IX wieku. Wykopaliska te obalają twierdzenie Normanistycznej Szkoły Historyków, przywiązującej specjalne znaczenie do roli Normanów w życiu Słowian.

Związek Radziecki posiada szeroką sieć — przeszło sześćdziesięciu ogrodów botanicznych. Światową sławę posiadają z nich zwłaszcza ogrody batumski i suchumski o wspaniałej roślinności subtropikalnej.

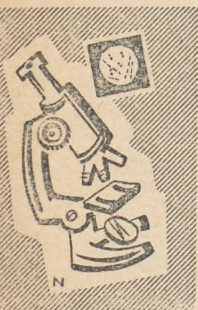
Obecnie, na skraju Moskwy, powstaje Główny Ogród Botaniczny Akademii Nauk na terytorium 400 hektarów. Budowę ogrodu już rozpoczęto. Zgromadzono już 350 tysięcy ciekawych roślin. Będzie to główny ośrodek naukowy, kierujący pracą wszystkich pozostałych ogrodów. Specjalna biblioteka ogrodu już dziś liczy około 90 tysięcy tomów. Nad wyraz interesująco zapowiadają się prace doświadczalne nad aklimatyzacją roślin.

W. B.

*) W poprzednim numerze „Problemów" zamieściliśmy artykuł Marka Orłowa, zastępcy kierownika wyprawy do Chorezmu. W artykule tym Czytelnik znajdzie bliższe dane o wynikach wyprawy.

B I O L O G I A

GRUCZOŁY PŁCIOWE WYTWARZAJĄ HORMONY, REGULUJĄCE ZABARWIENIE SKÓRY



Różnice płci oraz rozmaity stopień czynności gruczołów płciowych odbijają się na odcieniu zabarwienia skóry. Wykazały to ostatnie badania fotometryczne i spektroskopowe.

Do badania i mierzenia barw widma różnych substancji służy aparat zwany spektrofotometrem. Lekarze często zwracają uwagę na zabarwienie skóry swoich pacjentów, usiłując ocenić na tej podstawie stan ich zdrowia. Aparat daje lekarzom znacznie więcej danych z tej dziedziny. Wykrywa on nie tylko ilość krwi znajdującej się w skórze, lecz także stopień utlenienia krwi.

Przy pomocy spektrofotometru dr Edwards i dr Duntley odtworzyli optyczny obraz ludzkiej skóry. Badania przeprowadzono na obmytym z krwi kawałku skóry ze zwłok ludzkich, umieszczonym przed obiektywem aparatu; za tym kawałkiem skóry znajdowała się równoległa komora szklana, wypełniona wyciągiem utlenionej hemoglobiny (oksyhemoglobina), a za nią komora wypełniona wyciągiem krwinek czerwonych bez tlenu. Tę sztuczną warstwę skóry uzupełniono jeszcze warstwą tłuszczu. Zmieniając odpowiednio proporcję obu wyciągów, otrzymamy krzywą odcieni barw skóry w poszczególnych częściach ciała ludzkiego.

Wyniki powyższe, osiągnięte na podstawie badań nad rekonstruowaną skórą ludzką, potwierdziła obserwacja dłoni zdrowego, młodego człowieka, którego ramię obwiązano opaską elastyczną.

Skóra kobieca różni się od męskiej tym, że jest bledsza, zawiera mniejszą ilość krwi i melaniny. Melanina jest brązowym barwikiem, znajdującym się w większych ilościach w skórze ras ciemnych, oraz pojawiającym się po słonecznym opaleniu skóry. Skóra kobieca posiada mniej barwika od skóry męskiej, natomiast zawiera specjalny rodzaj żółtego barwika, zwanego karotenem. Jest to składnik chemiczny, powodujący zabarwienie marchwi, który dostaje się do skóry ludzkiej przez spożywanie jarzyn, żółtek jaj i innych produktów.

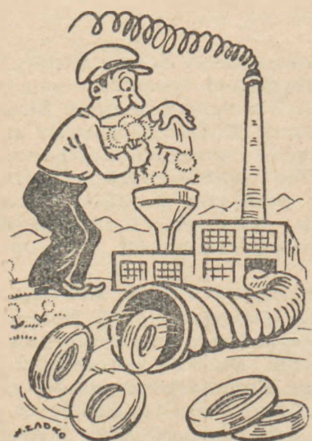
Hormony, wytwarzane przez gruczoły płciowe, wpływają na zabarwienie skóry. Kastraci mają skórę bladą, co świadczy o niedostatecznym dopływie krwi, trudno się opalają, a skóra ich, podobnie jak kobieca, posiada więcej karotenu, niż normalna skóra męska. Cechy te łatwo zmienić przez dostarczenie organizmowi syntetycznego wyciągu męskich gruczołów płciowych.

Wpływ hormonów płciowych na kolor skóry wykryty został podczas badania pacjentek pozbawionych jajników oraz przez porównywanie zmian w kolorze skóry w czasie okresów miesiączkowych.

Niewątpliwy wpływ na rozmieszczenie barwika melaniny w skórze ma także hormon intermedyna, wydzielany przez płat pośredni przysadki mózgowej.

B O T A N I K A

200 KG KAUCZUKU Z 1 HA PLANTACJI KOK-SAGYZU



Przed kilkunastu laty botanicy radzieccy stwierdzili, że rosnący dziko w górach Kazachstanu dmuchawiec (Taraxacum Kok-saghyz), bliski kuzyn naszego żółtego dmuchawca, zawiera w sobie wielkie ilości kauczuku. Jest to wieloletnia roślina o grubym, głęboko osadzonym korzeniu. Przełamując korzeń, można dostrzec, iż jest on cały wypełniony cienkimi nićmi, rozciągliwymi jak guma. W języku Kazachów ten górski dmuchawiec nazywa się „kok-sagyz". Jest on obecnie ważną przemysłową rośliną uprawną. W roku 1932 pod uprawą kok-sagyzu znajdowało się tylko 1.774 ha. Teraz pokrywa on ogromne obszary pól w Kazachstanie, na Ukrainie i w Mołdawii, dostarczając corocznie tysiące ton korzeni, stanowiących cenny surowiec dla przemysłu gumowego.

Selekcjonerzy radzieccy wyhodowali już szereg odmian tej rośliny.

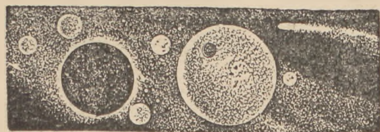
Ostatnio Rolniczy Instytut Badawczy w Kazachstanie przeprowadził ciekawe i obiecujące badania w kierunku powiększenia wydajności plantacji kok-sagyzu. Nowowynaleziona metoda uprawy polega na tym, że wiosną młodym roślinom, pozostawiając je w ziemi, obcina się końce korzeni. Na miejsce odciętej części, szybko odrasta nowa część i pojawiają się 2—3 nowe odgałęzienia. Każde z nich nie tylko nie ustępuje wielkością odciętej części, lecz często 6—7-krotnie przewyższa je wagowo. Doświadczenia wykazały, że stosowanie tego sposobu zwiększa zbiory korzeni 1½ — 2 razy. W zwykłych warunkach hektar 2-letniego kok-sagyzu daje do 16 ton korzeni, zaś na plantacjach Instytutu plon wzrósł do 24 ton. Orientacyjnie 1 ha kok-sagyzu może dostarczyć 200 kg. kauczuku. Nowa, opracowana przez Instytut metoda ma jeszcze tę wielką zaletę, że obcięte części można wykorzystać nie tylko dla wyciągnięcia z nich kauczuku, lecz i dla rozmnożenia, gdyż wsadzone do ziemi szybko zakorzeniają się, pokrywają liśćmi i dają nasiona.

Metoda ta została z powodzeniem wypróbowana również na innych roślinach kauczukodajnych: tau-sagyzie i krym-sagyzie.

W. B.

A S T R O N O M I A

O POLU MAGNETYCZNYM ZIEMI, SŁOŃCA I GWIAZD



Jakkolwiek obecność pola magnetycznego na powierzchni Ziemi wykryto jeszcze w starożytności, jednak do dziś nie mamy teorii, któraby dostatecznie przekonywująco tłumaczyła nam ten fakt.

Przypuszczenie, że we wnętrzu Ziemi znajduje się żelazo namagnesowane, musimy od razu odrzucić. Żelazo w tak wysokiej temperaturze, jaka panuje we wnętrzu Ziemi, traci zupełnie właściwości trwałego magnesu (przestaje być ferromagnetyczne). Pozostają więc teorie, które magnetyzm ziemski tłumaczą jako zjawisko związane z istnieniem wewnątrz Ziemi stałych prądów elektrycznych. Te domniemane prądy muszą obiegać Ziemię z zachodu na wschód, jeśli się składają z cząstek naładowanych ujemnie (np. elektronów), albo w kierunku przeciwnym, jeśli się składają z cząstek naładowanych dodatnio.

Ponieważ teorie te nie mają dotychczas należytego uzasadnienia doświadczalnego, więc jako narzędzia badawcze są niemal bezużyteczne. Mają jedynie wartość jako koncepcje.

W 1912 r. odkryto istnienie pola magnetycznego na Słońcu. Stwierdzono przy tym, że charakter pola na Słońcu jest taki sam jak na Ziemi, a więc odpowiadający polu dwóch mas magnetycznych o różnych znakach, umieszczonych w pobliżu biegunów Słońca.

Wówczas też wykryto bardzo interesującą zależność pomiędzy polem magnetycznym Ziemi i Słońca: natężenie pola ziemskiego jest tyle razy mniejsze od natężenia pola słonecznego, ile razy moment obrotu Ziemi jest mniejszy od momentu obrotu Słońca[1]). Jeśli zgodność ta nie jest jedynie przypadkiem, lecz pewną regułą, to regułę tę można by sformułować: pole magnetyczne posiada każde ciało wirujące, przy tym natężenie pola jest proporcjonalne do momentu obrotu ciała wirującego. Ponieważ moment obrotowy jest proporcjonalny do masy ciała i prędkości jego obrotu, to znaczy, że pole magnetyczne jest tym większe im większa jest masa ciała i jego prędkość obrotowa.

Jesteśmy w tej chwili dalecy od uznania tego twierdzenia za prawo fizyczne. Może ono być jedynie hipotezą roboczą i niewątpliwie nią dziś jest.

Nie spodziewamy się, aby sprawdzenie tej hipotezy mogło być dokonane w laboratarium. Te ciała, którymi operujemy w pracowniach, nie mogą posiadać mas dużych, rzędu kilkuset ton; ciała zaś o małych masach nie wykażą istnienia dostrzegalnego (dającego się zmierzyć) pola magnetycznego nawet przy bardzo szybkim ruchu obrotowym. Dlatego musimy tu uciec się do pomocy astronomów.

Przed paru laty znaleziono metodę badań pól magnetycznych gwiazd i planet. Dla jednej z nich, mianowicie dla gwiazdy 78 Virginis udało się dość dokładnie wyznaczyć szybkość obrotu i natężenia pola magnetycznego. Okazało się, iż te wartości czynią zadość naszej hipotezie roboczej; stosunek natężenia pola magnetycznego do momentu obrotu gwiazdy 78 Virginis równał się (w granicach błędów obserwacyjnych) stosunkowi tych wielkości dla Słońca i Ziemi.

Oto są liczby wyrażające stosunki natężenia pól magnetycznych do momentów obrotu (obie wielkości wyrażone w układzie cm,g,sek)

Ziemia	— $1{,}11.10^{-15}$
Słońce	— $0{,}79.10^{-15}$
78 Virginis	— $0{,}81.10^{-15}$

Ciekawe będą wyniki dalszych badań nad polami magnetycznymi gwiazd. Czy one będą czyniły zadość naszej hipotezie? Niestety, astronomowie polscy muszą poprzestać na czekaniu, albowiem do tego rodzaju badań musimy mieć narzędzia znacznie większe, niż obecnie posiadamy.

W. Z.

[1]) Momentem obrotu naz. sumę iloczynów mas m (pojedyńczych cząstek ciała wirującego) przez ich prędkości liniowe v i przez odległości r od osi obrotu (Moment obrotu $= m_1 v_1 r_1 + m_2 v_2 r_2 + m_3 v_3 r_3 + \ldots$

T E C H N I K A

NAKRĘTKI I TRYBY Z... MAS PLASTYCZNYCH

U nas i zagranicą coraz większego rozpowszechnienia nabierają masy plastyczne pod rozmaitymi nazwami: stilon, perlon, nylon itp. Wśród różnorodnych zastosowań, materiały te znalazły jeszcze jedno, a mianowicie w dziedzinie mechaniki. Z perlonu czy nylonu wyrabia się nie tylko damskie pończoszki.



W ostatnich miesiącach sporządzono nakrętki z masy plastycznej. Mogą one być używane w szerokich granicach temperatury od — 28° do + 140°. Dzięki odpowiedniej wartości stałej dielektrycznej nakrętki te są dobrymi izolatorami. Pierwsze zastosowanie znalazły w radiotechnice. Użyto ich z powodzeniem do montowania wsporników uzwojenia. Składały się one z sześciograniastej stalowej części zewnętrznej jak w zwykłych nakrętkach, zaś część wewnętrzną tworzył niegwintowany pierścień z masy plastycznej. Gwint formowała przy wkręcaniu sama śruba. Tym sposobem osiągało się doskonałe przyleganie i nakrętka nie obluzowywała się. Odpadają poza tym trudności, związane z dopasowywaniem oraz z niezgodnością osi śruby z osią nakrętki, a także niepotrzebna jest tolerancja skoku śruby. Dla zmontowania wystarczy wkręcić śrubę zwykłym śrubokrętem.

Inny model nakrętki z masy plastycznej różni się od opisanego tym, że pierścień nie jest otwarty z obu końców. Nakrętka jest zaopatrzona w kulistą czapeczkę z masy plastycznej, zabezpieczającą koniec śruby od korozji. Nakrętki takie zastosowano przy montażu zbiorników benzyny dla samolotów. Główka z masy plastycznej znajdowała się wewnątrz zbiornika. Zastosowany materiał nakrętki jest odporny na działanie benzyny i umożliwia całkowitą szczelność.

Wykonano również model nakrętki całkowicie z masy plastycznej. Składa się on z dwóch osobnych części, zwierających się przy zmontowaniu. Model ten zastosowano przy montażu magneta na traktorach. Stwierdzono jednak, że masa plastyczna niszczyła się pod wpływem ozonu wydzielanego przez magneto. W celu zapobieżenia temu sporządzono nowy gatunek masy plastycznej odporny na działanie ozonu.

Nadzwyczajne rezultaty otrzymano przy próbach z trybami z mas plastycznych. Komplet trybów, obracających się z wielką prędkością, był stale sprószany miałko zmieloną krzemionką. Tryby obracały się przez bardzo długi okres czasu. Po zdemontowaniu stwierdzono, że przy zazębianiu stykała się już tylko krzemionka z krzemionką. Świeża krzemionka zastępowała ziarenka odpadające z powierzchni zębów.

I. A.

DIAMENT ZASTĘPUJE LICZNIK GEIGERA



Przy badaniach nad promieniowaniem ciał radioaktywnych wykryto ostatnio, że diamenty mogą być bardzo czułymi i dogodnymi wskaźnikami promieniowania gamma.

Jeśli umieścimy kryształ diamentu między metalowymi elektrodami o różnicy potencjałów 1000 V i zbliżymy ten układ do źródła promieniowania gamma, to w obwodzie elektrod powstaną impulsy prądu elektrycznego, których ilość będzie proporcjonalna do natężenia promieniowania źródła. Impulsy te po wzmocnieniu mogą być liczone za pomocą dowolnego urządzenia liczącego; wskazania zaś licznika mogą służyć pośrednio jako miernik natężenia promieniowania.

Impuls elektryczny w diamencie powstaje wskutek tego, że elektron, emitowany przez atom węgla, podczas absorbcji promienia gamma, poruszając się w przestrzeni między atomami—w stronę elektrody o potencjale dodatnim — nabiera prędkości, dostatecznej do wywołania jonizacji atomów węgla, znajdujących się na jego drodze. Dzięki temu zjawisko jonizacji nabiera charakteru lawinowego, dając w rezultacie impuls ładunku tym większy, im dłuższa jest droga elektronu wewnątrz kryształu, czyli im większy jest kryształ.

Diament bardzo szybko powraca ze stanu „jonizacji" do stanu normalnego, dzięki czemu impulsy prądu są ostre, a przez to zdolność do odróżniania poszczególnych impulsów duża. Diament jest więc licznikiem „szybkim", dużo szybszym niż zwykłe liczniki Geigera.

Diamenty przemysłowe, nadające się do stosowania jako liczniki, muszą być bez skaz i bez zabarwienia; tylko jeden na czterdzieści spełnia te warunki.

Czułość licznika jest tym większa, im większe są wymiary diamentu. Kryształ o wymiarach rzędu 3 mm daje taką samą czułość jak zwykłe liczniki laboratoryjne Geigera.

Koszt licznika diamentowego nie wiele się różni od ceny licznika Geigera, natomiast zalety jego są znaczne. Największą z nich bodaj jest mały wymiar licznika. Licznik diamentowy można bez trudu umieścić np. wewnątrz ciała ludzkiego, co ma bardzo duże znaczenie w ostatnio rozwijającej się metodzie diagnostyki za pomocą ciał radioaktywnych (patrz „Problemy" NrNr 2 i 3—48).

Licznik diamentowy nie był jeszcze wypróbowany na promieniowanie beta, jest jednak bardzo prawdopodobne, iż będzie zachowywał się podobnie jak przy promieniowaniu gamma.

R. S.

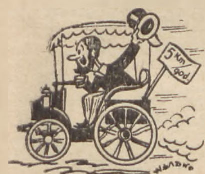
OD REDAKCJI

Trudności techniczne, powodujące opóźnianie wychodzenia „Problemów", zostaną w najbliższym czasie całkowicie pokonane i dalsze numery będą się ukazywały regularnie.

Notatnik PROBLEMÓW

O ROLI PRZYPADKU

Okres nieufności do techniki minął, jak się wydaje, bezpowrotnie. Uśmiechamy się dziś pobłażliwie, czytając o protestach, demonstracjach, a nawet rękoczynach naszych pradziadów, którzy wierzyli, że iskry z komina lokomotywy spalą zboża i wsie, i że pęd ognistego smoka pourywa głowy lub zgniecie klatki piersiowe pasażerów. **Benz** uzyskał pozwolenie na przejazd samochodem przez miasto po pokonaniu olbrzymich trudności papierkowych i złożeniu zapewnienia, że nie przekoczy szybkości 5 km na godzinę. Łatwo sobie wyobrazić, jakie „zasadnicze" zastrzeżenia, oparte na „nieubłaganych" prawach przyrody, kanonach fizyki i medycyny, wysuwano pod adresem samolotu, który wiele mądrych głów uważało za utopię, podobną do perpetuum mobile*). Ale i w roku 1947 jeszcze wątpiono w możliwość lotów supersonicznych (szybszych od głosu), sądząc iż w momencie osiągnięcia krytycznej szybkości samolot roztrzaska się tak, jak gdyby się zderzył z kamienną ścianą. Ostatnie wieści ze świata rozproszyły i te obawy. Dokonano już udanego lotu supersonicznego na samolocie, konstrukcją swą niewiele odbiegającym od szybkiego myśliwca.



Co dziwniejsze: wynalazki posądzane do niedawna o diabelskie wpływy na zdrowie i życie człowieka, ujawniają coraz częściej zbawienne własności lecznicze. Mowa nie o zastosowaniu techniki do ścisłej medycyny, lecz o tzw. przypadkowym efekcie leczniczym, którego przykładem może być porażenie prądem (terapia szokowa) lub wstrząs nerwu optycznego przy spadaniu na spadochronie.

Dla wielu spośród tych przypadkowych efektów medycyna nie znalazła jeszcze naukowego wyjaśnienia, podobnie jak i w wypadku dr **Maxa Richou** z Instytutu Badań Biologicznych przy Ministerstwie Lotnictwa w Paryżu.

Dr Richou oparł się na znanych już próbach leczenia astmy przy pomocy lotów wysokościowych i zastosował tę samą metodę do koklusza. Umieszczając swoich młodych pacjentów w samolocie, unosił ich na wysokość 4.000 metrów. Znaczny odsetek chorych dzieci doznawał natychmiastowej ulgi, w wielu innych wypadkach czas trwania choroby ulegał znacznemu skróceniu.

Ponieważ ustalono, że właściwym leczniczym czynnikiem jest tutaj niskie ciśnienie, dr Richou postanowił przeprowadzać kurację bez pomocy „ryzykownego" samolotu, w komorze ciśnień. Zbudowana w tym celu przestronna komora umieszczona została w przychodni, przez którą przewinęło się już 2.000 dzieci cierpiących na koklusz. Z opublikowanych przez dr Richou statystycznych danych wynika, że 20% pacjentów zostało natychmiast i trwale wyleczonych, 70% powróciło do zdrowia w ciągu tygodnia od daty zabiegu. Najlepsze wyniki osiąga się jeżeli pacjent zgłosi się w trzecim tygodniu choroby, ale liczne są wypadki wyleczenia zasiedziałego, kilkumiesięcznego kokluszu. Budowa komory jest tak pomyślana, że rodzice mogą towarzyszyć swym kaszlącym maleństwom. Jest to ważne ze względu na uczucie lęku, jakiemu mogą ulec dzieci w skrzyni, pełnej strasznych, błyszczących instrumentów. Spadek ciśnienia następuje oczywiście powoli, ale pacjenci znajdują się mimo to pod stałą obserwacją personelu, którego głównym zadaniem jest regulowanie dopływu tlenu.

Dr Richou zdaje się być niezmiernie zadowolony ze swej metody, jakkolwiek nie ukrywa wcale, że jest ona tylko „przypadkowym efektem leczniczym", niewyjaśnionym dotychczas przez medycynę.

*) Perpetum mobile (łć. nieprzerwany ruch), aparat, którego zadaniem byłoby stałe wytwarzanie pracy, bądź z niczego, bądź kosztem nieograniczonego wyzyskania ciepła otoczenia. Stąd 2 rodzaje P. m. 1 rodzaju jest niemożliwe z punktu widzenia I prawa termodynamiki.

P. m. 2 rodzaju jest niemożliwe wskutek II prawa termodynamiki. Od bardzo dawnych czasów szereg wynalazców trudził się nad wynalezieniem maszyn dla P. m. (głównie 1 rodzaju). Wynalazki takie są odrzucane bez rozpatrzenia przez wszystkie instytucje naukowe świata, ale mania ich tworzenia trwa stale, przyprawiając wynalazców o straty, a często doprowadzając ich do obłędu

MĄDRE MYŚLI O STAROŚCI

Przyjacielu, — rzekł Aleksander Wielki, stanąwszy przed beczką, w której mieszkał znakomity Diogenes*) — ja, władca niezliczonych doczesnych dóbr, oświadczam ci uroczyście, ujęty wielkością twego ducha, że zaspokoje każde ziemskie pragnienie, leżące w granicach mojej mocy. Żądaj.

A na to filozof: — Aleksandrze, jeśli ci przyjaźń moja miła, a osoba tak cenna, jak mówisz, zadaj sobie proszę trudu i zejdź ze słońca, aby pięty moje, spragnione jego błogiego ciepła nie zziębły w cieniu.



Tyle o pouczającej konwersacji opowiadają pożółkłe karty historycznej anegdoty, zbyt dobrze znanej, każdemu, komu szkoła nie obca. Mój czcigodny filolog jednak (oby świat zachował ten szlachetny gatunek rodzaju ludzkiego przynajmniej jako muzealny zabytek) zwykł był dorzucać dalszą, własnej już edycji pointę:

Wielki Diogenesie — wykrzyknął władca — widzę, że nie masz siły, któraby zdołała skłonić ciebie do porzucenia tego nędznego schronienia!

— Mylisz się — odparł filozof — jest ktoś, kto dokonałby tego bez trudu i sama myśl o nim przyprawia mnie o lękliwe drżenie.

— Któż to taki?

— Pies — odparł Diogenes. Pies, bezdomny włóczęga, albo pies, złośliwy żartowniś. Pierwszy miałby prawo żądać, abym oddał mu budę, w której jego dziad i pradziad od wieków szukali schronienia, drugi mógłby kąsać pięty, których nie chroni beczka, pozbawiona dna.

Oddalił się pogrążony w zadumie, Aleksander, a myśl jego na próżno starała się znaleźć odpowiedź na dręczące pytanie: ile lat życia należałoby zapewnić śmiertelnikom, aby wszyscy zdążyli przed śmiercią dotrzeć do tej prostej prawdy wielkiego Diogenesa.

Skromną setką możemy już Panu niedługo służyć — odpowiada dr **Edward Bortz** w referacie, wygłoszonym na konferencji Towarzystwa Klini-

*) Diogenes (diogenes, gr., pochodzący od Zeusa) imię znakomitego filozofa greckiego, szkoły cyników (404 — 323 przed Chr.); nauczał, że mądrość polega na życiu zgodnym z naturą na pogardzie bogactw i konwenansów społecznych; mieszkał w beczce. W przenośni — samotnik pogardzający światem

cznego w Omaha, ale Aleksander Wielki tylko się uśmiecha, słysząc przechwałki naszej hałaśliwej nauki. Za jego czasów...

Wszelako my, szczęśliwi wybrańcy losu, którym dozwolono żyć w erze coraz bardziej bezszmerowej techniki (dzięki której wyciągano mie już trzykrotnie spod kół Chevroleta) i coraz hałaśliwszej nauki (przysięgam, że nie mam na myśli „Problemów"!), nie możemy puścić mimo uszu tak ważnej dla nas wiadomości. Posłuchajmy więc, co wywodzi dr Bortz: Pies — powiada klinicysta z Omaha — jest zupełnie dojrzały mając $2^1/_2$ lat, a przeciętny wiek jego życia wynosi 12 lat. Kot jest dojrzały w wieku $1^1/_2$ lat, a żyje około 10-ciu. Dla konia odpowiednie liczby wynoszą 4 i 25.

Opierając się na tym zestawieniu należałoby sądzić, że człowiek, którego pełnia dojrzałości przypada na 25 rok życia, powinien żyć przeciętnie 150 lat. Jest więc sprawą medycyny i socjologii osiągnięcie tej normy.

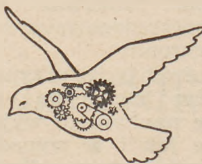
Twierdzę — powiada dr Bortz — że gdybyśmy zastosowali dzisiaj w sposób umiejętny całą posiadaną przez nas wiedzę o człowieku, jego organizmie, chorobach i ich leczeniu, to osiągnęlibyśmy, przy równoczesnym uwzględnieniu wymogów socjologii, już teraz przeciętną 100 lat życia. Niestety, prawdopodobnie nigdy nie będziemy w stanie wyzyskać syntetycznie całej wiedzy o człowieku i praktyka będzie zawsze kusztykać w tyle za teorią naukową. Musimy więc być przygotowani na to, że stale będziemy się spóźniać.

Tym niemniej uważam — proroкuje optymistycznie dr Bortz, że nauka umożliwi osiągnięcie skromnej cyfry 100 lat już w niezbyt odległej przyszłości. Tymczasem winniśmy się cieszyć z faktu, że dzięki współczesnej medycynie, w szczególności chemoterapii i racjonalnemu odżywianiu, przedłużyliśmy bezsprzecznie okres aktywności życiowej. Dotychczas nie umieliśmy (nie potrafimy przeważnie i dzisiaj) wyzyskać wartości, jakie kryje w sobie tzw. wiek późny. A przecież emocjonalne życie człowieka dojrzewa dopiero po trzydziestce, intelektualne gdzieś po czterdziestce, pełny zaś rozkwit osobowości takiej, jaka stanowi maksimum wartości społecznej, przypada na lata późne, które jakże często lekceważymy, określając pogardliwie mianem nieużytecznej starości.

PODGLĄDANIE JAKO LEKARSTWO CZYLI... GOŁĄB

Jestem wrogiem wrogów **Marka Twaina.** Mężczyzna, który w wieku chłopięcym nie czytał tego znakomitego autora, nie był chłopcem. Jeśli nie naprawił błędu w latach młodzieńczych, nazwę go człowiekiem opieszałym. Jeżeli zaś w wieku dojrzałym nie poświęcił wolnej chwili powieściom Clemensa (właściwe nazwisko Marka Twaina) — jest grzesznikiem zatwardziałym i niepoprawnym.

Mark Twain umie podglądać naturę. Jego Tom Sawyer i Huckleberry Finn są częścią przyrody: ich zabawy, grzeszki i psoty znajdują w oczach autora tyleż zrozumienia co i pełzanie żuczka po piaszczystych górkach i harce rybek w koło flisackiej tratwy. Kto, po przeczytaniu Hucka Finna, nie odczuwał (choćby nawet był właścicielem siwych wąsów i dyskretnej łysinki) palącej tęsknoty za leniwą wodą i zielonymi wyspami rzeki Missisipi, ten nie zna rozkoszy leżenia na brzuchu i godzinnego przypatrywania się pląsom swawolnych płotek.



A był przecież czas, gdy podglądanie przyrody uważano za najpewniejsze źródło poetyckiego natchnienia. Później neurolodzy wykryli, że niewinne to zajęcie jest doskonałym lekarstwem na rozhuśtane nerwy. Dziś — kiedy wielki dzwon historii wybił godzinę Fizyki i jej kuzynki Techniki—podpatrywanie motylków, roślinek i ptaszków stało się wielką namiętnością uczonych i inżynierów. Dziś mewy zastępują wykresy i plany szybowców, nietoperze absorbują mężów od radaru, a gołębie... Gołębie, leciwe symbole łagodności, wiosennego gruchania i krotochwilnej gałązki oliwnej pokoju, zostały wzięte na stół operacyjny fizyki.

Gołąb pocztowy (on to właściwie jest bohaterem doświadczeń), znany jest już od dawna z następujących faktów:

1) wypuszczony na wolność w pewnym, obcym mu miejscu, zatacza szerokie kręgi, po czym leci prosto w kierunku gołębnika.

2) Nie umie odnaleźć drogi we mgle lub w ciemnościach. Jeśli zawiązać mu oczy, będzie zakreślał coraz mniejsze koła, aby w końcu runąć na ziemię.

3) Wiatr o szybkości większej niż 15 metrów na sekundę uniemożliwia mu orientację.

4) Podobny wpływ wywierają silne radiostacje lub radar w pobliżu.

5) Umiejętność odnajdywania gołębnika zdobywa w drodze treningu, rozpoczynając go od odległości nieznacznych (1 km) i osiągając po kilkunastu miesiącach bardzo duże. (Nawet i 1.000 km).

Uczeni uważają, iż czas już najwyższy zastanawiające te fakty poddać analizie naukowej. Opracowana została teoria. Według niej:

1) Gołąb posiada narząd wrażliwy na pola magnetyczne.

2) Zdolny jest ustalać szerokość geograficzną, w której się znajduje.

Pola magnetyczne gołąb może rejestrować jedynie w ruchu, kiedy przez nerwy ptaka przebiega prąd, na tej samej zasadzie fizykalnej, na jakiej zostaje on wzbudzony w dynamomaszynie, gdzie rdzeń wiruje w polu magnetycznym. Oczywiście prąd ten jest niezmiernie słaby, w granicach 1/1.000.000 V, przy szybkości poruszania się gołębia — 70 km na godz. i szerokości geograficznej 45^0. Nie jest jeszcze rzeczą wiadomą, jakie nerwy stanowią odbiornik, możliwe że cały system nerwowy.

Pozostaje drugie pytanie: jak odczytuje gołąb szerokość geograficzną. Czyni to w sposób całkowicie odmienny od tego, jakim posługuje się człowiek, tzn. nie ze słońca, ani z gwiazd. Gołąb wyzyskuje do tego celu fakt, że obrót ziemi dookoła własnej osi wytwarza siłę (Coriolisa), która działa na przedmioty poruszające się po powierzchni kuli ziemskiej. Człowiek nie odczuwa jej działania, ponieważ przesuwa się po ziemi zbyt wolno, ale już szybkie pociski dalekonośne ulegają odchyleniu.

Skoro wielkość tej siły zależy od szerokości geograficznej i szybkości przesuwania się przedmiotu po powierzchni, łatwo wyciągnąć wniosek, że gołąb, znając szybkość swego lotu i wielkość działającej nań siły (Coriolisa) w jakiś tajemniczy intuicyjny sposób oblicza szerokość geograficzną, tak bardzo mu potrzebną. Teoria ta tłumaczyłaby dostatecznie, dlaczego ptak nie umie orientować się w ciemnościach: widok ziemi jest niezbędny do określenia szybkości lotu. Jeśli chodzi o siłę Coriolisa, obliczono, że przy szybkości lotu 60 km/godz. w szerokości 45^0, ciśnie ona na gołębia ciężarem 15 gramów. Wynika stąd, że dla określenia położenia geograficznego, ptak musi być wyczulony na ciśnienie setnych części grama.

Po zbudowaniu takiej teorii, poddano ją doświadczalnemu sprawdzeniu. Pierwsza część eksperymentów dotyczyła wyczulenia na pole magnetyczne. Użyto do tego celu dwóch partyj gołębi. Pierwszej grupie uwiązano u skrzydeł małe magnesy stałe, drugiej — zwykłe miedziane krążki o ciężarze równym ciężarowi magnesów. Gołębie były umieszczone we wspólnym gołębniku, skąd zostały następnie przetransportowane do miejscowości odległej o kilkadziesiąt kilometrów. Tu wypuszczono je na wolność w przerwach 5-minutowych, na przemian gołębia z magnesem i z mosiężnym ciężarkiem. Prawie wszystkie ptaki ze zwykłym obciążeniem powróciły do gołębnika, te zaś, które zostały zaopatrzone w magnes, zaginęły.

Wykazano w ten sposób, że magnesy „zakłóciły" odbiór pól magnetyzmu ziemskiego.

Drugie doświadczenie polegało na umieszczaniu gołębnika w takim punkcie szerokości geograficznej

i pola magnetycznego, aby jego „odpowiednik" znajdował się w niedużej odległości. Gołębie dostarczono do miejsca jednako odległego od obu punktów i wypuszczono na wolność. Niektóre poleciały do gołębnika, inne do punktu o tej samej szerokości geograficznej i magnetycznej.

Z eksperymentów tych wyciągnięto wniosek, że tajemnica instynktu, pozwalającego gołębiowi na powrót do gołębnika, leży w orientacji, opartej na przesłankach ściśle nawigacyjnych.

Ucieszyłby się serdecznie stary Mark Twain (gdyby żył jeszcze) po przeczytaniu ostatniego zdania. Wiedza nawigacyjna — oto rzecz, którą człowiek powinien wyssać wraz z mlekiem matki. Bo żeglowanie po Missisipi — to nie zabawa w papierowe okręty na stawie! Patrzcie, jak świetnie prowadzi swój parostatek mały Ben, przybijając wśród groźnego sapania, gwizdania i dzwonienia do studni, w której Jien czerpie wodę!

A mały Ben, Tom, Huck i Bill Rogers czymże się różnią od beztroskich ptasząt, szpaków, wróbli i gołębi?

BYŁ POETA... I PARALIŻ

Myliłby się ktoś, sądząc, że kolej żelazna jest wygodnym środkiem lokomocji i niczym ponadto. Anegdota donosi, a dobra wiara przyświadcza faktom, które dowodzą szerszego zakresu jej użyteczności. I tak, na przykład, żył poeta, który odbywał podróże pociągiem jedynie w celu szukania natchnienia. Najgenialniejsze jego utwory powstały podobno w przedziale wagonu, w którym zresztą jak twierdził pogromca rymów, wszystkie od cienie poezji mogły się rodzić w zależności od woli autora i kaprysu jego wydawców. Liryka kwitła, jeśli się siedziało przy oknie vis-à-vis karmiącej matki. Epos bohaterski pączkował wyśmienicie w wozach dyskretnie przepełnionych, gdzie ścisk okrzyków mieszał się z porykiwaniem deptanych nagniotków. Poezja współczesna ciągnęła ożywcze soki z pełnego indywidualnego wyrazu i coraz to nowej formy, chrapania leciwej przekupki.



Historia muzyki zna kompozytorów, którzy stuk kół uważali za niezbędny bodziec dla rytmicznej twórczości. Dni ich są policzone, albowiem nowa moda spawania szyn usunie wkrótce miarowe cykanie, tak świetnie zastępujące metronom*).

Hotelologia natomiast donosi o obywatelu, który w braku pokoju hotelowego wykupił miesięczny bilet na wszystkie linie, aby mieć zapewniony nocleg w wagonie kolejowym.

Wszystkie wymienione powyżej fakty niczym są jednak wobec korzyści, jakie zawdzięcza podróży koleją kanadyjski lekarz, dr **Silverthorne** sięgający po laur wielkiego odkrywcy. Dr Silverthorne sądzi, że udało mu się wykryć przyczyny zagadkowych skoków epidemii paraliżu dziecięcego.

Coraz liczniejsze wypadki zapadania na tę straszną chorobę (w Anglii w r. 1947 — ponad 3.000) zwróciły uwagę świata lekarskiego na nowe niebezpieczeństwo, — ale jak dotychczas medycy stoją bezradni wobec zjawiska, które możnaby nazwać fantastyczną wędrówką wirusów. Znany jest powszechnie fakt, będący źródłem paniki, że paraliż dziecięcy zjawia się niespodzianie w miejscowościach, które nigdy nie notowały u siebie zachorowań i przerzuca się na znaczne odległości, wędrując nieraz milowymi skokami po całym kraju. Tajemnicy tych przerzutów epidemii medycyna nie mogła wyjaśnić do chwili, gdy oto dr Silverthorne oświadczył, że dzięki podróży koleją zdołał rozwikłać zagadkę.

Lekarz kanadyjski jechał niejednokrotnie pociągiem i zauważył, że misy klozetowe w wagonach są bez dna, co tłumaczy zakaz ich używania podczas postoju na stacjach. Śledząc „rozrzut" paraliżu dziecięcego w Kanadzie, spostrzegł, że choroba ta zjawia się najczęściej w pobliżu tras kolejowych albo autostrad, i że nasilenie epidemii przypada na lato.

Dr Silverthorne od dłuższego już czasu próbował wykryć, w jaki sposób wirusy paraliżu zostają przeniesione na tak duże odległości w ciągu bardzo krótkiego czasu (znane są wypadki skoków w ciągu doby o kilkaset kilometrów). Mucha, najczęstsza winowajczyni, nie ma zwyczaju odbywania tak rekordowych lotów.

Zastanawiając się nad zjawiskiem ukazywania się choroby w pobliżu kolei i autostrad, dr Silverthorne nagle przypomniał sobie misę klozetową w pociągu i powziął podejrzenie, że ona właśnie jest przyczyną nieszczęścia. Ogłosił natychmiast teorię, która brzmi: zagadkowe skoki paraliżu dziecięcego należy tłumaczyć istnieniem w pociągach mis bez dna. Wychodząc z tego założenia nietrudno także wyjaśnić zjawianie się choroby w pobliżu wielkich autostrad. W jednym i w drugim przypadku bakterie zostają zaniesione przez muchy z rozsianych wzdłuż trasy odchodów, do pobliskich miast i osiedli. Tezę tę potwierdza fakt nasilenia epidemii w lecie, kiedy ciepło i duża ilość much sprzyjają roznoszeniu zarazków.

Zaledwie przebrzmiał pełen optymizmu głos dr Silverthorne'a, a oto już odezwały się żywo protesty sceptyków, bez których życie byłoby wyraźnie mdłe i nudne. Sceptycyzm pobudza do dyskusji i szybszego krążenia krwi, te zaś dwie rzeczy są nieodzowne do tego, aby stary nasz świat miał dobre trawienie i młodzieńczą werwę. Uśmiechnęli się więc sceptycy i zapytali dr Silverthorne'a z przekąsem:

— Jakże tam kolego ma się sprawa z Indiami i Chinami, gdzie warunki sanitarne są poniżej krytyki, a mimo to o paraliżu dziecięcym mniej się słyszy niż u nas?

Obrażonego swego kanadyjskiego kolegę spieszy wyręczyć angielski lekarz dr **Bertrand Dax**, który wyjaśnia co następuje:

Przedostanie się zarazków paraliżu do organizmu dziecka, które nie ma jeszcze roku życia, nie pociąga za sobą jeszcze niebezpieczeństwa choroby, a wręcz odwrotnie, uodparnia je praktycznie na całe życie. W krajach takich, jak Indie lub Chiny, wobec panujących tam warunków higienicznych, zarażenie organizmu paraliżem następuje wkrótce po urodzeniu i uodparnia tubylców przeciw chorobie. Natomiast Europejczycy, przybywający do tych krajów, łatwo ulegają zachorowaniu.

Wysunąwszy taki kontrargument dr Dax daje wyraz całkowitej solidarności ze stanowiskiem Kanadyjczyka Silverthorne'a i bije na alarm, który niemiłym echem rozbrzmiewa po kuluarach kolejowej administracji. Żądanie przebudowania urządzeń sanitarnych w pociągach oznacza wkład olbrzymich kapitałów inwestycyjnych, a taka ewentualność nie wywołuje uśmiechu zachwytu na twarzach dyrektorów kolei. Siedzą więc biedacy w zaciszu dębowych biurek i przemyślają nad tym, w jaki sposób uniemożliwić lekarzom w przyszłości podróżowanie pociągami. Doświadczenie z dr Silverthorn'em zbyt gorzkie nasuwa refleksje. Nie są już zachwyceni, dyrektorzy, doniesieniami o tym, że jazda koleją jest źródłem natchnienia i kolebką nowych, wspaniałych idei. Wolą zwykłych, skromnych pasażerów cichego ducha, pełnej kiesy i wypchanego kogutami kosza. **Q. V. O.**

---

*) Metronom — (gr) przyrząd wahadłowy służący do wybijania szybkości i tempa w muzyce, taktomierz. (Wynalazł Mälzel, 1773 — 1838).



LISTY I ODPOWIEDZI

W OBRONIE DAKTYLOSKOPII

Włodzimierz Gutekunst, Uniw. Wrocławski.

W numerze 2/48 „Problemów" ukazał się artykuł pt. „Rywal daktyloskopii — radiografia czaszki", zawierający następujące stwierdzenia:



1) „dwa takie same odciski palców spotyka się bardzo rzadko, bo jeden na kilkaset tysięcy",

2) „...linie skóry łatwo jest uszkodzić lub zniekształcić np.: przez oparzenie przypadkowe lub umyślne, skaleczenie w wypadku..."

3) „...znane są sposoby sztucznego zniekształcania odcisków palców, stosowane przez gangsterów amerykańskich..."

Oświadczenia te wymagają pewnych wyjaśnień:

1-o Badacz francuski **Balthazard** w pracy pt. „D e l'i d e n t i f i c a t i o n p a r l e s e m p r e i n t e s d i g i t a l e s" ustalił, że uwzględniając najbardziej pospolite i najczęściej spotykane punkty indywidualizujące odcisk linii papilarnych, a których w każdym wzorze jest około setki, należy celem znalezienia dwóch identycznych odcisków mieć do dyspozycji 4^{100} (a więc cyfrę astronomiczną) daktylogramów.

Ponieważ przez wiek żyje na globie około 5 miliardów ludzi, musi upłynąć okres czasu, wyrażający się w 49 cyfrowej liczbie, nim się narodzi drugi człowiek, który będzie miał identyczny wzór na palcu.

Biorąc powyższe pod uwagę, nowoczesna nauka śmiało ryzykuje twierdzenie, że **na całym świecie nie ma dwóch osobników, którzy mieliby identyczne wzory linii papilarnych na swych palcach.** Jest to pierwsza teza, na której opiera się daktyloskopia.

2-o Stwierdzenie drugie atakuje drugi fundament daktyloskopii — niezniszczalność linii papilarnych.

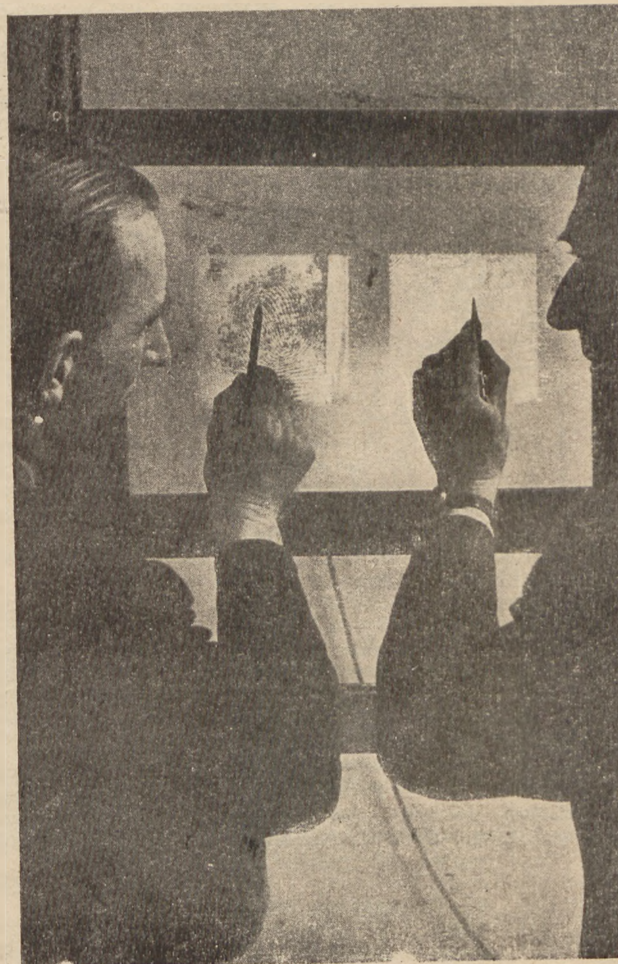
Linie papilarne są tworem naskórkowym, tym niemniej związane są tak ściśle ze skórą, że zniekształcenie ich jest możliwe dopiero po zniszczeniu skóry, i jedynie oparzenie trzeciego stopnia niszczy ich wzór, gdyż wprowadza na jego miejsce neoformacje (**E. Locard** T r a i t é d e c r i m i n a l i s t i q u e). Pragnąc usunąć wzór na naskórku musimy zlikwidować go wraz ze skórą. Powstała wówczas blizna (tak samo jak po oparzeniu) jest świetnym momentem indywidualizującym odcisk, gdyż nigdy nie ulega zmianie (w stosunku do pozostałości wzoru) — nic dziwnego, że niektórzy badacze (Castellanos) uznali blizny za jedną z podstaw systemu klasyfikacyjnego.

Wszelkie powierzchowne uszkodzenia naskórka absolutnie nie wywołują zmiany wzoru papilarnego, który po **wygojeniu restytuuje się w niezmienionej postaci**.

3-o Ostatnie stwierdzenie godzi w trzeci fundament daktyloskopii: niezmienność linii papilarnych.

Wzór papilarny od czasu wykształtowania się na paluszkach czteromiesięcznego płodu do chwili kompletnego rozkładu ciała nie ulega absolutnie żadnym zmianom **(Hershell** „T h e o r i g i n o f f i n g e r p r i n t s" i inni). Jedynie da się zaobserwować rozrastanie linii papilarnych wraz z palcem, i tak u maleńkich dzieci spotykamy 15 do 18 linii papilarnych na 5 mm bieżących, u ośmiolatków już tylko 13, 12-latków 12, a u osób 20-letnich 9 — 10, tak, że na tej podstawie można ustalić po odcisku palca wiek jego sprawcy.

Przekształcenie wzoru papilarnego jest niemożliwe (E. Locard op. cit. R. Heindl „D a k t y l o s k o p i e") za wyjątkiem przeszczepienia całej skóry w drodze chirurgicznego zabiegu. Locard opowiada (op. cit.) o przestępcy zawodowym, występującym we Włoszech coraz to pod innymi nazwiskami, którego ustawicznie identyfikowano jedynie dzięki



daktylogramom. Osobnik ten, wobec powyższego, cały wzór na swych palcach poznieksztalcał głębokimi bruzdami, wycinając je igłą aż w epidermie. Mimo to, pozostawione ślady w zupełności wystarczyły do rozpoznania sprawcy.

Rozpowszechnione jest mniemanie, że przestępcy dokonują swych czynów w rękawiczkach. Praktyka wykazuje, że pogląd ten jest sprzeczny z rzeczywistością i opiera się jedynie na fantazji pośledniejszych romansopisarzy. Oto kilka cyfr zebranych przez Locarda:

W roku 1920 dokonano w Lyonie 1948 przestępstw, w tym w rękawiczkach zaledwie 15,

W roku 1923 w tymże samym mieście miało miejsce 4700 przestępstw, w tym w rękawiczkach dokonano 50.

Niechęć do rękawiczek ma podkład rozmaity — być może że świat przestępczy wie także o tym, że **nie chronią one absolutnie od pozostawiania śladów**, które nowoczesna technika daktyloskopijna, mimo tej romantycznej i dżentelmeńskiej ochrony potrafi wydobyć. Sławny we Francji „szczur hotelowy" Maniquet w czasie swych wyczynów pracował w rękawiczkach.

Ekspertyza śladów mimo to wykazała na nich aż 70 punktów charakterystycznych, co w zupełności wystarczyło do zasądzenia go.

Daktyloskopia dzięki swej niewzruszalności — jest dowodem opartym na pewności fizycznej, a taniość i względnie łatwa w porównaniu z innymi technikami identyfikacyjnymi dyspozytywność, zapewnia jej zwycięstwo w konkurencji z wszelkimi innymi dowodami.

ZIEMIA, RYTM I LUDZIE

Kazimierz Tuszowski, Bydgoszcz.

Na marginesie artykułu „Ziemia, Kosmos, Rytm" pragnę rzucić parę uwag, ponadto pragnę podzielić się z Redakcją i Autorem następującymi wątpliwościami:



Wg Osborna i Gibsona — dobowy rytm temperatury (i zresztą całej funkcjonalności organizmu ludzkiego) stosuje się do „czasu miejscowego". Funkcjonalne minima i maksima są zatem niejako funkcją długości geograficznej.

Jaki będzie przeto rytm tych wahań, gdy długość przybierze wartość całkowicie nieoznaczoną, tzn. gdy znajdziemy się na biegunie?

Ze swej strony przeczuwam dwa rozwiązania: 1) zachowanie przez podróżnego własnego, importowanego rytmu, 2) przejście z rytmu 24 godzinnego na rytm roczny. Pragnę zapytać, czy istnieje trzecia alternatywa? I jeżeli tak, — to jaka?

Dalsze podobne pytania nasuwają się w związku z pojęciem „czasu miejscowego". Sądzę, że w najbliższej przyszłości osiągniemy w komunikacji lotniczej szybkości równoważące szybkość ruchu wirowego Ziemi. Podróżując w kierunku zachodnim, będziemy w stanie skompensować pozorny ruch Słońca „unieruchamiając" w ten sposób „czas miejscowy". Jakie będą dla naszego organizmu skutki podobnego wyścigu? Pragnę dowiedzieć się, czy w tej sprawie zebrano już jakiś materiał doświadczalny, czy też moje wątpliwości mają charakter jedynie teoretycznych rozważań? Tematy omówione w nr 10 — 11/1947 „Problemów", stały się dla mnie pośrednią odskocznią do poruszenia pewnej, przedawnionej już mocno sprawy. W numerze 3 „Problemów" z roku 1947 zamieszczono artykuł dra Szantera „Pod biegunem północnym". W artykule tym (str. 167, II kolumna) czytamy „gdy Słońce raz skryło się za krawędź tundry, przez całą zimę nie pokazywało swego oblicza. Nie byłem wprawdzie u „Karskich Wrót", ale sądzę że autor mylnie poinformował nas o nieobecności Słońca przez okres półroczny. Na szerokości geograficznej „Karskich Wrót" na pewno można obserwować w przeciągu roku więcej niż jeden wschód i zachód Słońca. Jedynie na biegunie noc trwa 6 miesięcy.

Wątpliwości Pańskie są zupełnie uzasadnione i nawet musimy wyznać, że podzielamy je także my. Odpowiedzi na Pańskie pytanie mogłoby dostarczyć tylko doświadczenie. Tymczasem brak nam danych, co do zachowania się rytmu dobowego u ludzi, znajdujących się na biegunie. Czynności zaś ustroju, na których polega rytm, są zbyt skomplikowane i zależne od zbyt wielu czynników, by można z góry przewidzieć, co stanie się z nimi, gdy znajdą się w osobliwych wymienionych przez Pana warunkach. Dlatego nie odważamy się rozstrzygnąć, która z Pańskich alternatyw jest słuszna.

Prof. P.

CZY „PŁASZCZAKOWIE" MOGĄ SIĘ MIĘDZY SOBĄ POROZUMIEWAĆ? UPRZYWILEJOWANA CZASOPRZESTRZEŃ CZTEROWYMIAROWA.

Dr inż. J. Litwiniszyn, Kraków.

W pierwszym i drugim numerze tegorocznych „Problemów" ukazał się interesujący artykuł p. E. Niczyporowicza pt. „Co to jest czwarty wymiar". W artykule tym dla poglądowej ilustracji przedstawia autor dwuwymiarowy świat zaludniony świadomymi płaskimi istotami tzw. „płaszczakami". „Płaszczakowie" żyjąc w dwuwymiarowym świecie na podstawie stwierdzonych zjawisk geometrycznych starają się stworzyć obraz otaczającego ich świata. Trójwymiarowa czasoprzestrzeń „płaszczaków" to analogia czterowymiarowej czasoprzestrzeni, w której żyjemy.

Przytaczana często przez autorów, wspomniana wyżej analogia, aczkolwiek dobrze ilustruje wiele własności czterowymiarowej czasoprzestrzeni naszego świata — nie jest zupełna. Istniejące różnice między pewnymi własnościami t r ó j i czterowymiarowej przestrzeni mogłyby w sposób bardzo istotny wpływać na życie i obyczaje fantastycznych „płaszczaków". Różnice te uniemożliwiłyby „płaszczakom" poznawanie ich świata w takim sensie jak rozumieją to istoty, których świat mieści się w czterowymiarowej czasoprzestrzeni. O jednej z takich różnic pomiędzy trój i czterowymiarową czasoprzestrzenią chcemy tutaj wspomnieć.



W dwuwymiarowym świecie „płaszczaków" przesyłanie sygnałów jest niemożliwe. Nie mogą więc „płaszczakowie" porozumiewać się ze sobą tak jak robią to „stereoci". Nie mogą przyjmować sygnałów świata zewnętrznego. Ich obrazy zjawisk są rozmazane w czasie. Chwilowe zdarzenie w jakimś obszarze dwuwymiarowej przestrzeni od chwili gdy za pośrednictwem fal przywędruje do świadomości „płaszczaka", będzie zakłócała tę świadomość już bezustannie. Jeśli procesy myślowe odbywałyby się również za pośrednictwem zjawisk falowych, to procesy takie musiałyby u „płaszczaków" przebiegać zupełnie inaczej niż u „stereotów". Niepodobna więc „stereotom" wyobrazić sobie obrazu świata, jaki wysnułyby „płaszczaki".

W przestrzeni trójwymiarowej przesyłanie sygnałów może się odbywać. Zjawiska rozgrywające się w ograniczonych okresach czasu przyjmowane są przez „stereotów" również jako zjawiska chwilowo trwające. Moment zarówno rozpoczęcia jak i zakończenia zjawiska jest przez „stereotów" wyraźnie odebrany, w odróżnieniu od „płaszczaków", u których momentu zakończenia zjawiska oznaczyć nie można. Używając porównania, możnaby powiedzieć, że obrazy świata „stereotów" są w czasie kontrastowe w odróżnieniu od zamazanego obrazu „płaszczaków".

Żyjąc więc w trójwymiarowej przestrzeni należymy do istot szczególnie uprzywilejowanych. Możemy ustalać w czasie rozgrywające się wokół nas zjawiska. Ta szczególna własność trójwymiarowej przestrzeni predestynuje jej mieszkańców do tworzenia obrazu świata, który uważają za bliski prawdy.

Doznania, które przyjmujemy jako wrażenia z zewnątrz, uważamy za sygnały wysyłane przez otaczający nas świat zewnętrzny. Na podstawie tych sygnałów przyjmujemy istnienie świata zewnętrznego, oraz tworzymy sobie o nim pojęcia. Wiele tych sygnałów świata zewnętrznego przesyłanych jest za pośrednictwem fal. Wiele z doznawanych wrażeń przesyłanych jest za pośrednictwem fal elektromagnetycznych. Fale o długości zawartej w granicach widma widzialnego wywołują zespół wrażeń wzrokowych. Zmysł dotyku reaguje na pewien zakres dłuższych fal elektromagnetycznych — odczuwając je jako wrażenia cieplne. Świat dźwięków jest nam dostępny dzięki falom akustycznym.

Tak więc wyobrażenia o otaczającym nas świecie budujemy przede wszystkim na doznaniach sygnałów świata zewnętrznego przesyłanych za pośrednictwem fal elektromagnetycznych i akustycznych.

Każdemu punktowi przestrzeni w dowolnej chwili przypisujemy pewien stan charakteryzujący zjawisko rozchodzenia się fali. I tak np. dla fal akustycznych stan ten określa wielkość wychylenia drgających cząsteczek w stosunku do pewnego położenia równowagi, oraz wielkość ich prędkości.

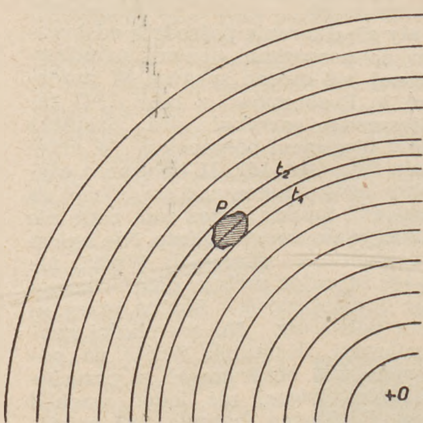
Prawa, według których rozchodzą się fale w przestrzeni, decydują o naszych doznaniach zmysłowych. Prawa te są określane tzw. równaniem falowym. Rozwiązanie tego równania określa w każdym punkcie przestrzeni i dowolnej chwili pewien stan fali.

Otóż jak wynika z rozważań nad równaniem falowym, istnieje zasadnicza różnica w sposobie rozprzestrzeniania się fal w dwu i trójwymiarowej przestrzeni. Postaramy się w sposób poglądowy uwidocznić tę różnicę.

Rozważmy na początek stosunki panujące w znanej nam przestrzeni trójwymiarowej. Wyobraźmy sobie, że w pewnej chwili, którą przyjmiemy jako chwilę początkową, w pewnym obszarze trójwymiarowej przestrzeni istnieje stan, który w przypadku np. fal akustycznych określony jest wielkością wychylenia drgających cząsteczek oraz wielkością ich prędkości. Przyjmijmy, że począwszy od tej chwili początkowej na rozważany obszar przestrzeni nie działają żadne wpływy zewnętrzne. Równanie falowe pozwala w takim wypadku z tego stanu początkowego określić stan w dowolnej chwili i w dowolnym punkcie przestrzeni. Mówimy, że przebieg zjawisk falowych jest ściśle zdeterminowany przez stan początkowy.

Rozwiązanie równania falowego podaje nam sposób, jak wyznaczyć przebieg zjawisk falowych w pewnym ustalonym punkcie O, w którym umieścimy obserwatora. Dla wyznaczenia tego przyjmijmy, że panujący początkowy stan w przestrzeni został utrwalony. Utrwalenie to można wyobrazić sobie jak utrwalenie obrazu na migawkowym zdjęciu fotograficznym. Lepszą analogią ze względu na to, że zjawiska rozgrywają się w trójwymiarowej przestrzeni, będzie tzw. „żywy obraz" utrwalający ocenę w sposób przestrzenny.

Jak wynika z rozwiązania równania falowego, przebieg wydarzeń natury falowej w punkcie O, w chwili (t) zależy jedynie od utrwalonego w naszym „żywym obrazie" stanu wydarzeń, rozgrywających się na pewnej powierzchni zamkniętej, ota-



czającej punkt O. Powierzchnią tą jest powierzchnia kuli, zatoczona z punktu O jako ze środka, o promieniu równym odległości, jaką przebiegnie fala od chwili początkowej do chwili t.

Przebieg wydarzeń falowych w punkcie O, w chwili (t) nie zależy natomiast zupełnie od obszarów „utrwalonego" świata leżących wewnątrz i na zewnątrz wspomnianej powierzchni kuli

W przypadku gdy wspomniana powierzchnia nie napotyka w „utrwalonym" świecie obszarów, w których by zaszły w chwili początkowej jakieś zdarzenia natury falowej, to w środku kuli tzn w punkcie O nie powstaną zjawiska falowe.

Wyobraźmy sobie obecnie, że w chwili początkowej panuje w całym rozważanym trójwymiarowym obszarze z wyjątkiem pewnego lokalnego obszaru P stan zupełnego spoczynku (tzn. brak jakichkolwiek zdarzeń natury falowej). W lokalnym obszarze P (patrz rys.) zostało wywołane w chwili początkowej pewne zaburzenie falowe.

Aby określić przebieg zjawisk, które na skutek takiego zaburzenia rozgrywać się będą w dowolnej chwili (t) (liczonej od chwili początkowej) w punkcie O, należy postępować w myśl przepisu podanego powyżej. Z punktu O jako środka zataczamy powierzchnię kuli o promieniu równym długości drogi, jaką przebędzie fala w czasie t. Zdarzenia z utrwalonego „żywego obrazu" chwili początkowej, rozgrywające się na powierzchni tej kuli, określą zdarzenie w punkcie O w chwili t.

W chwili początkowej nie stwierdzimy więc w punkcie O żadnych zjawisk falowych. W miarę upływu czasu dla określenia stanu w punkcie O, należy brać pod uwagę kule o coraz to większym proporcjonalnym do czasu t, promieniu. Do pewnej chwili t_1, do której powierzchnie pęczniejących z czasem kul, przecinać będą niezaburzane obszary „żywego obrazu" w punkcie O nie stwierdzimy występowania żadnych zjawisk. W chwilach następujących po chwili t_1 powierzchnie kul przetną obszar P. Fakt ten (w myśl rozwiązania równania falowego) przejawi się jako zaburzenia falowe w punkcie O. Zaburzenia te będą trwały do pewnej chwili t_2. Jest to chwila, w której rozszerzająca się, w miarę upływu czasu, powierzchnia kuli dotknie po raz ostatni utrwalonego w „żywym obrazie" obszaru P. W chwilach następujących po chwili t_2, powierzchnia stale pęczniejącej kuli, pozostawać będzie w obszarach, w których w chwili początkowej nie było żadnych zjawisk falowych. Począwszy od tej chwili znikną też wszelkie zjawiska falowe w środku kuli. W przypadku, gdy obszar początkowych zaburzeń P jest punktem, obserwator w O zauważy zaburzenia momentalnie w chwili, gdy powierzchnia pęczniejącej kuli zetknie się z punktem P.

Tak więc w trójwymiarowej przestrzeni jednorazowe zaburzenie falowe wywołane w pewnym jej punkcie zostaje odebrane w innym jej punkcie również jako jednorazowe zaburzenie. Nadany ciąg następujących po sobie zaburzeń zostanie odebrany również jako ciąg zaburzeń, z opóźnieniem odpowiadającym czasowi potrzebnemu na przewędrowanie fali od źródła zaburzeń do obserwatora.

Odmiennie przedstawia się przebieg zjawisk falowych w przestrzeni dwuwymiarowej. Niech w szczególności rozważany dwuwymiarowy świat będzie rozpostarty w płaszczyźnie. W punkcie O dwuwymiarowej przestrzeni znajduje się obserwator „płaszczak" rejestrujący zdarzenia natury falowej, dochodzące z otaczającego go świata. Niech w chwili początkowej w rozważanym obszarze płaszczyzny panuje pewien stan. Stan ten określany jest w każdym punkcie obszaru wielkościami charakteryzującymi fale. Wyobraźmy sobie, że stan ten został utrwalony podobnie jak migawkowe zdjęcie fotograficzne.

Przebieg zjawisk falowych w punkcie O w dowolnej chwili t wyznaczony jest utrwalonym stanem

zdarzeń falowych w chwili początkowej rozgrywających się w e w n ą t r z i na o b w o d z i e pewnego koła. Koło to zatoczone jest z punktu O jako środka, długość jego promienia równa się drodze, jaką przebędzie fala w czasie t.

Zważmy, że nie ma analogii w przebiegu zjawisk falowych w trój i czterowymiarowej czasoprzestrzeni. W czterowymiarowej czasoprzestrzeni „stereotów“ przebieg zjawisk w punkcie O zdeterminowany był jedynie początkowymi zdarzeniami rozgrywającymi się na powierzchniach odpowiednich kul. W trójwymiarowej czasoprzestrzeni „płaszczaków“ wchodzi w rachubę nie tylko obwód kół (odpowiednik powierzchni kul) lecz zarazem ich wnętrze.

Fakt ten decyduje o zasadniczej różnicy w przebiegu zjawisk falowych w trój i czterowymiarowej czasoprzestrzeni.

Niech w rozważanym dwuwymiarowym świecie zaistnieje w chwili początkowej w pewnym ograniczonym obszarze P stan zaburzeń falowych. Dla wyznaczenia przebiegów falowych w punkcie O w dowolnej chwili t zatoczymy w „utrwalonym“ w chwili początkowej świecie, z punktu O jako środka koło o promieniu równym długości jaką przewędruje fala w czasie t. Do chwili t_1, w której koło zetknie się po raz pierwszy z obszarem P, w punkcie O nie zdarzą się żadne zjawiska. Do chwili tej bowiem wewnątrz zatoczonego koła nie ma żadnych początkowych zaburzeń lokalnych. W chwilach następujących po chwili t_1, następuje dalsze rozszerzanie się okręgu koła. Wnętrze tego okręgu obejmuje wpierw częściowo a następnie całkowicie obszar P początkowych zaburzeń.

Począwszy więc od chwili t_1, obszar P zaburzeń początkowych będzie już stale interweniował w przebiegu zjawisk w punkcie O.

Efekt pewnego chwilowego zaburzenia falowego w P przejawi się w punkcie O nie jako ograniczone w pewnym przedziale czasu zjawisko, lecz jako zjawisko, które począwszy od chwili t_1 będzie się tam przejawiać już stale.

Tak więc w przestrzeni trójwymiarowej rozgrywające się w pewnym jej obszarze P chwilowe zaburzenie falowe zostanie w innym jej punkcie O odebrane również jako zaburzenia chwilowe. W przestrzeni dwuwymiarowej przebieg zjawisk będzie inny. Krótkotrwały nadany z P sygnał przejawi się w punkcie O, począwszy od chwili, gdy tam zawędruje jako b e z u s t a n n e zaburzenie falowe.

Powyższe rozważania można uogólnić dla wielowymiarowych przestrzeni. Okazuje się, że w przestrzeniach nieparzystowymiarowych zjawiska falowe mają przebieg podobny jak w przestrzeni trójwymiarowej. W przestrzeniach parzystowymiarowych przebieg zjawisk falowych jest podobny do przebiegu w przestrzeni dwuwymiarowej

ZIMNE ŚWIATŁO

Juliusz Lechecki, Tarnów.

Chciałby Pan wiedzieć, czy „z punktu widzenia teoretycznego jest możliwa prędkość większa od prędkości światła, czy też 300.000 km/sek jest najwyższą i w żadnych warunkach nieprzekraczalną granicą prędkości“.



Otóż prędkość światła w próżni jest największą możliwą w przyrodzie prędkością przenoszenia się energii. Natomiast prędkość rozchodzenia się fazy drgań w falach elektromagnetycznych w materii, np. w metalach, może przekraczać (i to znacznie) tę prędkość. Współczynnik załamania metalu może być znacznie mniejszy od 1. Nie przeczy to teorii względności, w której prędkość 300.000 km/sek odgrywa rolę prędkości granicznej i nieprzekraczalnej, ponieważ w teorii tej chodzi o prędkość rozchodzenia się energii (sygnałów), nie zaś fazy drgań, która jako taka jest bezpośrednio nieobserwowalna. Podobnie prędkość fazowa „fal materii“ w mechanice falowej jest większa od prędkości światła.

W dalszym ciągu pisze Pan:

„Przyroda była, jest i będzie nauczycielem człowieka. Jej to zawdzięczamy szereg doniosłych wynalazków technicznych. Ostatnio zaczęto się zastanawiać nad możliwością wytwarzania „zimnego światła“, które miałoby tę zaletę, że energia elektryczna byłaby bezpośrednio przetwarzana w energię świetlną bez „towarzystwa“ ciepła, które rozpraszając się powoduje znaczne straty. Zdaje mi się, że tego rodzaju „zimne światła“ są wytwarzane przez różnego rodzaju zwierzęta głębinowe. Czy mechanizm urządzeń świetlnych tych zwierząt został zbadany, jeżeli tak, czy istnieje możność zastosowania wyników tych badań w praktyce?“

Świecenie zwierząt głębinowych, niektórych bakteryj, owadów itp. polega w zasadzie na utlenianiu pewnych substancyj organicznych, np. tzw. „lucyferyny“ pod wpływem enzymu „lucyferazy“. Zjawisko to nie rokuje możliwości zastosowania praktycznego, gdyż 1-o związane jest z procesami życiowymi pewnych tylko gatunków organizmów, 2-o jest stosunkowo bardzo słabe.

Na pozostałe pytania odpowiemy później.

Prof. W. K.

An-Ju, Poznań.

Podajemy adres autora artykułu „Życie jest dziwne“ (Problemy, Nr 4/1947) — Prof. Narcyz Łubnicki, Lublin, Uniwersytet M. Curie - Skłodowskiej.

Czy profesor zechce dać na łamach „Problemów“ odpowiedź na Pana pytania, tego nie możemy przesądzać. Zechce Pan zapytać o to prof. Łubnickiego.



Książki, które warto przeczytać

„MATHESIS POLSKA" DLA MŁODZIEŻY. SIR JONES JEANS — PODRÓŻ W CZASIE I PRZESTRZENI, PRZEŁOŻYŁ PROF. DR BOLESŁAW GAWECKI. WYD. II. SPÓŁDZIELNIA WYD. „CZYTELNIK" 1947 R. STR. XVI + 213 + 1 NPL.

W każdym człowieku od najmłodszych lat tkwi p a s j a podróżowania. Chłopak, czepiający się tramwaju, by przejechać, zdawałoby się bez celu kilka przystanków po to tylko, by innym tramwajem powrócić w to samo miejsce, bezsprzecznie w ten sposób zaspakaja swój głód podróżowania. Tu należy doszukiwać się powodów popularności, zwłaszcza u młodzieży, wszelkich książek podróżniczych. Książka Jeansa jest celowo ujęta w formę podróży, podróży największej, którąby mógł podjąć człowiek, gdyby miał tylko odpowiednie środki lokomocji, bo po wszechświecie. Przedziwna to podróż, w której Słońce „wyda się jednym z niepozornych ziarnek piasku, a Ziemia mniejszą niż najdrobniejszy z pyłków drgających w promieniu słonecznym". To teren podróży, zaś czas, w którym się ona odbywa, obejmujący przeszłość, teraźniejszość i przyszłość, jest tak niezmierzony, że dotychczasowe dzieje ludzkości, obejmujące około miliona lat, wydają się jak jedno tyk - tak zegara. By młodociany wędrowiec już z początkiem podróży nie padł ofiarą agorafobii*), znakomity popularyzator zaczyna oprowadzać go „w czasie i przestrzeni" po Ziemi, po której stąpa. Ciekawa refleksja nasuwa się dojrzałemu Czytelnikowi w tym rozdziale „Ziemia": i oto jak dalece sztuka pobiła na głowę naukę: gdy sztuka osiągnęła najwyższe szczyty twórczości, nauka zaczęła raczkować! Tak prostą prawdę naukową, że Ziemia jest kulista, ujawnił ludzkości Pitagoras w VI w. przed Chr., to jest aż w trzy wieki później niż Homer wyśpiewał swą boską Iliadę, zaledwie współcześnie Aischilowej Orestei, zaś zaledwie o wiek wcześniej, niż Fidiasz ze złota i kości słoniowej wyczarował nieśmiertelną Pallas Atenę. Po opuszczeniu poznanej do głębi (dosłownie) ziemi wzbija się autor z Czytelnikiem, w proto- i stratosferę, do nieba — nie do tego, po którym Dante wędrował ze swą ukochaną, lecz które codziennie oglądamy z daleka ziemskimi oczyma. Znakomicie ułatwia nam tę podróż teleskop (z tych większych — 2,5 m średnicy). Po ogólnym spacerze po niebie lądujemy na Księżycu. Cóż to za szkoda, że na nim brak atmosfery, do tego w nocy trochę za zimno (minus 155 °C), a w południe za gorąco (plus 95 °C). Gdyby nie ten mankament, moglibyśmy urządzić tu mistrzostwa lekkoatletyczne i nareszcie zaimponować światu swoimi rekordami np. w skoku w dal... 35 m, w zwyż ...11 m itp.

Obudziwszy się z marzeń księżycowych zwiedzamy planety, Słońce, gwiazdy i mgławice i wracamy na matkę Ziemię po przebyciu drogi, wynoszącej ileś tam tysięcy lat światła z tym uczuciem, że te nasze codzienne troski i zagadnienia w perspektywie „czasu i przestrzeni" wyglądają troszeczkę groteskowo. Ale to szybko mija i pozostaje nam w głowie dużo wiadomości i to podstawowych z tak poważnych dziedzin, jak astronomia, fizyka, geologia i paleontologia.

S. S.

*) Agorafobia, gr. obawa przestrzeni.

„OMNIBUS" — BIBLIOTECZKA NIEPRÓŻNUJĄCEGO PRÓŻNOWANIA. T 1—12 SPÓŁDZ. WYD. „CZYTELNIK", 1948 R.

To biblioteczka popularno naukowa, której 12 dotychczas wydanych tomików doskonale się zmieści nawet w kieszeni ubrania. Każdy tomik tej miniaturowej biblioteczki, bogato ilustrowany, o estetycznej szacie zewnętrznej, a objętości wahającej się w granicach 16 — 32 str., omawia jedno zagadnienie przyrodnicze czy humanistyczne.

W dotychczas wydanych tomikach nacisk położono na zagadnienia przyrodnicze: z 12-tu tytułów tylko 2 poruszają zagadnienia językoznawcze.

Oryginalną i wyróżniającą cechą kieszonkowego „Omnibusa" są tytuły ujęte w formę przyciągających uwagę pytań, a przede wszystkim sposób ujęcia tematu. Autorzy „Omnibusa", profesorowie uniwersytetów i znani specjaliści sprawiają tu Czytelnikowi miłą niespodziankę. Nie obniżając poziomu przedzierzgają się w zawodowych gawędziarzy i z humorem i polotem odpowiadają na intrygujące pytania tytułów. (Czy natura jest przekorna, Jak obliczono szybkość światła, Jak ważono powietrze, Ile człowiek zjada węgla itp.).

Zastrzyk rzetelnej wiedzy tak jest przy tym okraszony różnymi ciekawostkami, że iniekcja przechodzi bezboleśnie a z korzyścią dla delikwenta. Ze względu na poziom i ujęcie „Omnibus" może służyć zarówno spragnionym wiedzy samoukom, jak też inteligentom, którym przypomni wiele „zagubionych" wiadomości z zakresu szkoły średniej.

Ukrytym zadaniem „Omnibusa" jest zapewnienie doraźnej pomocy (w postaci przyjemnej i pożytecznej lektury) ludziom tracącym wiele czasu we wszelkich środkach lokomocji. Warto się więc zaopatrzyć w tę „nieprożnującą" biblioteczkę, której każdy tomik kusi bezkonkurencyjną ceną pocztowego znaczka (15 zł.).

J. B.

KSIĄŻKI NADESŁANE

M. Gogol — „Humoreski", str. 224, Warszawa — Wrocław, 1948, Wyd. Instytut Wyd. Panteon.

P. L. Trawers — „Agnieszka", str. 172, wyd. J. Przeworskiego, Warszawa, 1948.

Józef Mazurkiewicz — „Początki ustroju cechowego w Lublinie", str. 35, Lublin, 1948, wyd Kul.

Polska Bibliografia Prawa Kanonicznego od wynalezienia druku do 1940 r. Tom II za lata 1800 — 1940. Lublin, 1947, str. 356, Wyd Kul.

Red. Nacz. Tadeusz Unkiewicz — Zast. red. inż. Józef Hurwic. **Wydawca: Spółdz. Wyd. „Czytelnik"**

Redakcja: Warszawa, Daszyńskiego 14. Tel. 401 - 80 (wewn. 34). Administracja: Warszawa, Górnośląska 45.

Cena egzempl. zł 100.— (95 + 5 na „Dom Słowa Polskiego"). Warunki prenumeraty: kwartalnie zł 225.— wraz z przesyłką pocztową lub z odbiorem na miejscu; w Warszawie z odnoszeniem do domu zł 300.— Wpłacać na konto P. K. O. W-wa I-4697 „Problemy". Administracja Wydawnictw „Czytelnik" Warszawa, ul. Górnośląska 45 tel. 871-12, podając na odwrocie odcinka dla odbiorcy: dokładny adres oraz numer, od którego mamy rozpocząć wysyłkę. Przy zmianie adresu podać poprzedni adres.

B-42792 Drukarnia Nr 5 „Czytelnik", Targowa 82.